INDIANA UNIVERSITY LIBRARIES
PRESERVATION DEPARTMENT
HEA TITLE II-C SOMALI COLLECTIONS PROJECT
MN: 919.1
BIBLIOGRAPHIC RECORD

OCLC: 32329408 Rec stat: n
Entered: 19950418 Replaced: 19950418 Used: 19950418
▶ Type: a Bib lvl: m Source: d Lang: som
Repr: b Enc lvl: K Conf pub: 0 Ctry: so
Indx: 0 Mod rec: Govt pub: f Cont:
Desc: a Int lvl: Festschr: 0 Illus: a
F/B: 0 Dat tp: s Dates: 1976, ¶

▶ 1 040 IUL ‡c IUL ¶
▶ 2 007 h ‡b e ‡d a ‡e m ‡f b--- ‡g b ‡h a ‡i c ‡j p ¶
▶ 3 007 h ‡b d ‡d b ‡e f ‡f a--- ‡g b ‡h a ‡i a ‡j p ¶
▶ 4 007 h ‡b e ‡d b ‡e m ‡f b--- ‡g b ‡h a ‡i b ‡j p ¶
▶ 5 037 919.1 ‡b (IUL) ¶
▶ 6 090 PJ2534.A2 ‡b K55 1976a ¶
▶ 7 049 IULA ¶
▶ 8 245 00 Kimistari ‡h [microform] : ‡b Dugsiga Sare. ¶
▶ 9 246 1 ‡i Vol. 3 has title: ‡a Kimistri dugsiga sare. ¶
▶ 10 246 1 ‡i Vol. 4 has title: ‡a Buugga kimistariga dugsiga sare. ¶
▶ 11 260 [Xamar] : ‡b Wasaaradda Waxbarashada iyo Barbaarinta, ‡c [1976?] ¶
▶ 12 265 Preservation Dept., Main Library E050, Indiana University, Bloomington, IN, 47405 ¶
▶ 13 300 4 v. : ‡b ill. ; ‡c 24 cm. ¶
▶ 14 505 0 v. 1. Fasalka kowaad -- v. 2. Fasalka labaad -- v. 3. Fasalka saddexaad -- v. 4. Fasalka afraad. ¶
▶ 15 533 Microfiche. ‡b Ann Arbor, Mich. : ‡c Filmed by University Microfilms International for Indiana University, Bloomington, ‡d 1995, ‡e 11 microfiches ; 11 x 15 cm. ¶
▶ 16 650 0 Somali language ‡x Texts. ¶
▶ 17 710 1 Somalia. ‡b Wasaaradda Waxbarashada iyo Barbaarinta. ¶

Microfilmed by: University Microforms, Inc.
300 North Zeeb Rd., Ann Arbor, Michigan 48106

Technical Microfilm Data

Film Size: 35mm

Reduction Ratio: 12X

Image Placement: 2B

Date Filming Began: 8-16-95

VOLUME 1

KIMISTARI

FASALKA KOWAAD

1

DUGSIGA SARE

WASAARADDA WAXBARASHADA IYO BARBAARINTA

XAFIISKA MANAAHIJTA

TUSMADA BUUGGA

XUS

Buuggan waxa aanu si gaar ahaanecu ugu xuseynaa Jaalle Maxamed Xasan Aadan -Gahayr-, oo ahaa: Xoghayihii Wasaaradda Waxbarashada iyo Barbaarinta (6dii Diisambar 1974 ilaa 23dii Febraayo 1975).

Jaalle Gahayr waxa uu ahaa Macallin maadada Kimistariga ka dhigi jirey Jaamacadda Ummadda, Kulliyada Waxbarashada (1969 - 1974). Halkaasi oo u xataa ka dhigi jirey isaga oo ah Agaasimaha Guud ee Wasaaradda Waxbarashada, oo aanu waligiiba shaqo keliya isku koobin.

Sidaasi darteed ayaanu buuggan oo ah kimistari kii ugu horreeyey ee Dugsiyada Sare u soo baxa ku xuseynaa Gahayr si loo xusuusnaado kaalintii uu kimistariyahannada Soomaaliyeed kaga jiray.

HORDHAC

Buuggani waa kii ugu horreeyye ee noocan ah ee loo qoro ardayda fasalka koowaad ee dugsiyada sare ee Jamhuuriyadda Dimuqraadiga ee Soomaaliya; waxaana loogu talagalay in uu koobo Manhajka Kimistariga ee loo dhigay fasalka koowaad ee dugsiyada sare.

Qoreyaashii buuggani waxa ugu weyn ee ay ku dedaaleen waxa ay tahay sida ay casharradu u soo kala hormarayaan. Tusaale ahaan ku may isticmaalin casharrada ugu horreeya oo dhan wax summado ah iyo wax naanaysa ah toona, hase yeeshee waxa ay summadaha iyo naanaysaha ka faa'iidaysteen kaddib marka uu ardaygu barto casharka ku saabsan summadaha iyo naanaysaha. Isla sidaas oo kale ayaanay u isticmaalin wax isleegyo kimikaad ah ilaa uu ardaygu barto summadaha iyo naanaysaha. Waxa kale oo ay qoreyaashu ku dedaaleen in uu ardaygu casharrada hore oo dhan ku barto waxyaalaha gacanta laga qabto iyo tabaha loo qabto. Kuwaas oo ay ka mid yihiin tabaha kala soocidda ee miiridda, xareedaynta, iwm. Intaasi waxa soo raaca in ay meel kasta oo ka mid ah buuggan ay qoreyaashu iskudayeen in ay fikrad kasta oo kimikaad oo uu buuggani sido ay sharxaan iyaga oo kaashanaya tijaabooyin ama tusaaleyaal ilaa intii ay kari karayeen, isla markaana ay tijaabooyinkaasi noqdaan qaar fudud, saabaan sidaas ahna aan u baahnayn, macallinkuna uu sameysan karo. Taasina waxa ay u yeeleen si ay u dhaqangeliyaan isticmaalka dariiqada sayniseed (baabka kowaad ayaad ku arki waxa ay tahay) oo la filayo in ay ardayda u fududayso barashada kimistariga. Sidaas awgeed waxa macallinka la farayaa in uu ku dedaalo sidii uu tijaabooyinka buugga ku yaalla oo dhan ama kuwa kale oo uu isagu ka doorbidaba uu sameeyo. Waxa kale oo xiisa gaar ah leh in la sheego in aanay qoreyaashu ugu talagelin ardayga buuggan isticmaalaya in uu yaqaanno wax Kimistari ah oo hore haba yaraatee. Isla markaana mar haddii aanay jirin buugaag kale oo Kimistari ah oo af-Soomaali ku qorani, waxa ay ku dedaaleen in ay cashar walba raaciyaan laylis.

Ugu bambeyntii waxa uu Xafiiska Manaahijta ee Wasaaradda Waxbarashada iyo Barbaarintu u mahadnaqayaa dadkii buuggan qoray oo kala ah Cabdi Ibraahim Yoonis oo iskuna dubbariday, Xasan Maxamed Gees, Axmed Xuseen Oomane iyo Maxamed Dubbad Dayr. Waxa kale oo uu Xafiisku u mahadnaqayaa Xirsi oo sawirrada u sameeyey iyo Ismaaciil Maxamed Sheekh oo buuggan garaacay.

Bashiir Faarax Kaahiye

Maamulaha Xafiiska Manaahijta

Baabka Kowaad

KIMISTARIGA IYO DARIIQADA SAYNISEED

Baabkani waxa aynu ku falanqaynaynaa dariiqooyinka la raaco marka la rabo in si cilmi ahaan ah wax loo derso, iyo halka uu Kimistarigu kaga jiro saynisyada kale. Mid ka mid ah asbaabaha loo barto mid kasta oo saynisyada ka mid ahi, waxa weeye in qofka ay ku abuuranto in uu si cilmi ahaan ah u fikiro. Inta badan waxa aynu aragnay in marka ay aqoonteennu sii korodhaba aynu ogaanayno in ay jiraan waxyaalo bada oo aynaan aqoonin. Nin jaajaale ah ayaa beri yiri: «Aqoondarridu ma aha adiga oo aan wax badan aqoon, ee waa adiga oo waxyaalo badan u yaqaanna si aanay ahayn». Waa in aanad fikradan maskaxda ku hayinnin marka aad baabkan akhriyayso oo keli ah, ee waa in aad maskaxda ku haysaa in allaale inta aad wax baraneyso oo dhan.

SAYNIS

I — Maxay yihiin ujeeddooyinka saynisku:

Habeen gudcur ah quruxda cirka ee ay xiddiguhu siraadeen, ilayska qorraxda ololaysa duhurka maalintii, caleemaha cagaarka ah ee dhirta, hadhka macaan ee miyiga, giddigoodba waxa ay ahaayeen, wax la yaab ku leh dadka kumanaan sannadood, welina la yaable. Marka uu qofku ka fikiro waxyaalahaa, waxa uu aqoonsanayaa in marka la sii baadho ee la sii derseba uu la yaabkoodu sii badanayo.

Xiddigiye, fisikisyaqaan, kimistariyaqaan, waa magacyada la siiyey dadka isku dhiba ee raadiya in ay ogaadaan waxyaalaha ka dambeeya waxyaalahaa la yaabka leh. Marka ay sii baadhaan uunka si ay jawaabo ugu helaan su'aalaha la yaabka leh, ee ka soo baxa marka dabiicada la sii baadhaba, waxa ay gaadhaan laba go'aan.

Go'aanka hore waxa uu yahay in baadhista waxyaalaha la yaabka lihi ay u baahan tahay iskaashi ka dhexeeya saddexda saynis ee ay xiddigiyaasha, fisikisyaqaanka iyo kimistariyaqaanku ka kala wakiilka yihiin. Fikradda xiddigiyaha ee ah in uu uunku fidayo, isku dubbaridkeedu suurtagelimeyso, haddii aanay xiddigiyaha caawinin Fisikisyaqaanku iyo Kimistariyaqaanku. Niyadda uu u hayo Fisikisyaqaanku in uu baadho waxa uu yahay ilayska qorraxda ka imanayaa meel gaadhi mayso, haddii aanay labada kale caawin. Sidaas oo kale jacaylka uu u qabo Kimistariyaqaanku in uu aad wax uga sii barto isutagga Kaarboon laba-Osaydhka iyo biyaha si ay u sameeyaan seelulaska ku jira caleemaha dhirta, wax ka soo qaad ma laha haddii aanay labada kale caawin.

Go'aanka labaad oo ah mid ay keeneyso aqoonta faraha badan ee dabiicadda loo leeyahay oo intaa kordhaysaa waxa weeye in aynu ogaanno in aqoon badani innoogu laaban tahay dabiicadda. Waxyaalaha weli la yaabka leh ee aan si hagaagsan loo wada garan waxa ka mid ah: ilayska, xoog-isjiidadka iyo waxyaalo kale oo fara badan. Hase yeeshee, mar haddii ay yihiin waxyaalahaa aynu maalin walba arkayno, ee intaa aynu derseynno, mar kastaba wuxuun baa aqoonteenna ku sii kordheysa. Dhawr sannadood ka hor, wax adag ayay ahayd in lagu fikiro dad dayaxa taga, maantase dad dayaxa tegay ayaa adduunka ku nool.

Mar haddii weli waxyaalihii la yaabka lahaa sidii u jiraan, oo welina laga yaabo in la yaabkii uu sii kordhayo, su'aasha weli isweydiinta lihi waxa weeye, waa maxay ujeeddada saynisku? Ujeeddada saynisku waxa weeye in uu wax ka sheego, kala saarana waxyaalaha dadka soo maray. Inta badan saynisku iskuma dayo in uu jawaab u helo su'aasha ah 'sidee'? Tusaale ahaan saynisku si fiican ayuu u sifayn karaa qofka, laakiinse sabab uma hayo waxa uu u nool yahay.

Haddaba saynisku muxuu yahay? Dadka qaar baa yidhaa saynisku waa aqoon si hagaagsan loo ururiyey, hase yeeshee, saynisku ma cutub buugag ah oo laybareeriyada lagu kaydiyey baa? Maya, ee intaa wuu ka badan yahay. Malaha waxa ka hagaagsan in aynu nidhaahno, saynisku waa aqoon intaa socota oo lagu gaadho dariiqo sayniseed. Haddaba dariiqo sayniseed maxay tahay?

II — Dariiqo Sayniseed:

Mararka qaarkood waxa dhacda in aqoon sayniseed oo cusub kama' loo helo, marar kalena in ay ahaato wax ka soo dhex baxa fikrado dad aad u maskax furani lahaayeen. Hase yeeshee aqoonteenna sayniseed inteeda badani waxa weeye wax lagu helay baadhis si hagaagsan loo qorsheeyey oo ay sameeyeen saynisyahanno khibrad dheer lihi.

Tabaha ay isticmaalaan saynisyahannadu, oo la yidhaahdo dariiqo sayniseed, waxa ay tahay iyada oo aad si maangal ah ugu hagaagtid furfuridda waxyaalaha aad baadhaysid. Dariiqo sayniseed waxa ay u baahan tahay in aad run ku dhaqantid iyo in aanad go'aan ku dhawaaqin adiga oo daliil dhan u hava mooyee.

Saynisyahannadu waxa ay rumeysan yihiin in ay dabiicaddu tahay wax nadaam leh. Taasi oo ah in wax wal oo uunka jiraaba uu u dhaqmo si nadaam leh, iyo in dadku ay heli karaan, fahmi karaanna xeerarka dabiiciga ah ee xukuma sida ay waxyaalaha uunka jiraa u dhaqmayaan. Saynisyahannadu waxa ay isku dayaan in ay xeerar ku sharxaan waxyaalaha faraha badan ee xidhiidh ka dhexeeyo ee aynu adduunyada maalin walba ka aragno. Wax allaale wixii baadhis ah ee saynis la xidhiidhana waxa loogu talagalay in lagu soo saaro xeerarkaa. Xeerarka dabiiciga ihi innooma sheegaan xidhiidhka ka dhexayn lahaa waxyaalaha dabiiciga ah ee waxa ay innoo sheegaan oo keli ah xidhiidhada dabiiciga ah ee jira. Xeerarka sayniseedna waxa lagu tibaaxi (qori) karaa weedho kooban ama jidad xisaabeed.

Sifooyinka aad qiimaha u leh ee qofka nool, wax ka mid ah isweydiinta uu had iyo jeer isweydiiyo, maxay arrintaasi ku dhacday? Sidayse u dhacday? Marka uu Saynisyahanku u fiirsado dhacdo uu uunka ku arkay, waxa uu isku dayaa in uu jawaabo u helo su'aalaha uu isweydiiyo isaga oo sameynaya baadhis aanu ka daalayn oo hab dhisan leh, waxaanu u raacaa baadhistaa dariiqo sayniseed. Haddii loo fiirsadona waxa la arkayaa in dariiqada sayniseed ay afar heer marto, Afartaa heer waxa ay yihiin: Fiirsasho, Xeer, Aragti iyo Hubsho.

b) **Fiirsasho:** Marka uu saynisyahanku samaynayo fiirsashada, waxa uu isku dayaa in uu soo urursado wax allaale wixii war ah ee ku saabsan dhacdada uu doonayo in uu derso, isaga oo markaa ay ahmiyaddiisa weyni tahay in uu ogaado waxa dhab ahaantii dhacaya. Sida uu warkaa ku helayaana waa isaga oo fiirsashooyin fara badan oo kala duwan sameeya, isaga oo baadha cilmigii hore u qornaa si uu uga raadiyo bal in wax hore looga qoray dhacdadaas iyo isaga oo sameeya tijaabooyin hufan oo si fiican loo qorsheeyey.

Fiirsashooyinku wax qiima ah kuma fadhiyaan haddii aan si miyir ah oo hufan loo sameyn. Kimistariyaqaannadu waxa ay ogyihiin in fiirsashooyinka ay wax hagaagsani ka soo bixi karaan marka keliya ee xaaladaha raadka ku leh fiirsashada si fiican wax looga qabto. Sidaa awgeed fiirsashooyinka waxa sida caadiga ah lagu sameeyaa qolka-shaybaadhka; halkaasi oo xaaladaha fiirsashada raadka ku leh si fiican wax loogaga qaban karo. Tax fiirsashooyin isdabajoog ah, oo xaaladaha raadka ku leh oo dhan si fiican wax looga qabtay ayaa la yidhaa tijaabo. Tijaabooyinkuna, waa waxa salka u ah, ee uu ku dhisan yahay sayniska cusub oo dhammi.

t) **Xeer:** Marka uu saynisyahanku damco in uu xeer dejiyo, waxa uu isku dayaa in marka hore uu isku hagaajiyo oo uu isku dubbarido wararkii uu fiirsashooyinka ka helay, dabeedtana waxa uu raadiyaa xidhiidhka ka dhexeeya. Xidhiidhkaasi oo haddii uu helo u suurtagelinaya in uu soo jeediyo weedh ballaadhan oo sifaynaysa waxyaalihii dhacay. Marka weedhaasi ay hirgasho ee warar badan oo kale ay caawiyaan ayaa dabadeed loo bixiyaa xeer; xeerkaasi oo ah mid sheegaya waxa dhaca.

j) **Aragti:** Marka uu saynisyahanku ogaado waxa dhaca ayuu dabadeedtana u dhaafaa hawl intaa ka culus, oo ah in uu isku dayo in uu ogaado waxa ay dhacdadaasi silaas ugu dhacdo. Si maangaal ah oo uu u fikiro ayaa laga yaabaa in ay gaadhsiiso in uu helo fikrad suurtagal ah oo uu ku sharxi karo dhacdadaas uu arkay. Fikrad suurtagal ah, oo sharxi karta dhacdo tijaabo ahaan lagu arkayna waxa la yidhaa: aragti

x) **Hubaasho:** Sida caadiga ah suurtagal ma aha in qummaati loo caddeeyo in ay fikradaha aragtidu hagaagsan yihiin, hase yeeshee, aragtidu waxa ay dhab tahay, ahaan doontaana, ilaa iyo inta ay dhacdo sharxi karayso. Waxase loo baahan yahay in la hubiyo oo la shirrabo aragtida. Sida loo hubinayaana waa iyada oo lagu isticmaalo saadaalinta waxyaalo kale oo aan weli la tijaabin. Haddii saadaashu dhabowdo waxa loo qaadanayaa in aragtidaasi hagaagsan tahay.

Fikradaha salka u ah kimistariga waxa si hagaagsan loo dersaa, loona fahmaa, marka xeerarka iyo tijaabooyinka daliilka u ah ee sameynaya aqoon ururisan oo isku xidhan, la isu keeno si ay u sameeyaan aragti guud oo ku saabsan sida uu maatarku u dhaqmo. Sidaa awgeed, ereyga 'Aragti' waxa ay kimistariyaqannadu u isticmaalaan wax macna ballaadhan leh. Dhawr aragtiyood oo ka mid ah aragtiyaha sayniska oo aad kimistariga ku baran doontaanna waxa ka mid ah: Aragtida socodka molikiyuullada, aragtida atamka, iyo aragtida ayoonoobidda.

III — Laamaha Sayniska:

Faraq weyn ayaa jira oo u dhexeeya fikradaha laga qabo sidii loo kala qaybin lahaa laamaha faraha badan ee sayniska. Berigii hore aad ayaa la isugu [illegible] iiray in la helo faraqa u dhexeeya laamaha kala duwan, wa[illegible] badanna waa la iskaga qaaday. Sidaa awgeed si ay hag[illegible] oogu fududaato kala qaybintu, waxa aynu u kala saaraynaa [illegible]. Fisikis, Kimistari, Bayoolooji iyo Cilmiga Bulshada. Fisik[illegible] waa laanta la xidhiidha barashada maatarka iyo tamarta, [illegible]idhiidhka ka dhexeeya labadooda. Waxa uu isku dayaa i[illegible] soo saaro sida ay maatarka iyo tamartu u dhaqmaan iyo [illegible] ay isugu xidhan yihiin. Kimistarigu waa laanta la xidhii[illegible] barashada iyo baadhista maatarka. Waxa uu isku dayaa in uu soo saaro dhismaha, iyo samayska alaabada iyo isbeddelka ku dhaca sameyskooda. Bayoolojigu waa laanta la xidhiidha baadhista iyo barashada noolaha. Xisaabtu ma aha saynis, hase yeeshee waxa loo qaadan karaa in ay tahay qayb ka mid ah afka sayniska.

IV — Ujeeddada Kimistariga:

Ujeeddada saynisku waxa weeye in uu wax ka sheego kala saarona waxyaalaha dadka soo maray. Kimistarigana waxa aynu ku sheegnay in uu la xidhiidho baadhista maatarka iyo isbeddelka ku dhaca. Sidaa awgeed ujeeddada ugu dambeysa ee kimistarigu waxa weeye sidii aqoon loogu yeelan lahaa dhismaha salka u ah maatarka. Inkasta oo ay malaha fog tahay sidii taa loo heli lahaa, haddana kimistariyaqaannadu waxa ay u haystaan in ujeeddadaa si dhaqso ah loo gaadhi doono.

Kimistarigu waxa uu jawaab u raadshaa laba su'aalood:

1) Muxuu maatarku ka sameysan yahay?

2) Sidee ayay beddelaadda nooc maatar ah loo beddelayo nooc kale ugu xidhan tahay sameyskeeda? Waxyaabaha faraha badan ee faa'iidada leh ee qofku xusuusto marka uu maqlo ereyga «Kimistari», waxa ay yihiin intooda badani wax ka soo dhex baxay raadintii la raadinayey in jawaab loo helo labadaa su'aalood oo la xidhiidha dhalanka maatarka.

Nolosha dadku si weyn ayay ugu xidhan tahay waxyaalaha ka soo dhex baxay ujeeddooyinka kimistariga. Daliillo fara badan oo marag u ah hadalkanna, halkaa aad joogto ayaad ku tirin kartaa, dhawr ka mid ah kuwa ugu caansanna waa kuwa soo socda: Soo saaridda xadiidka iyo biro kaloba, iyo iskudhafyadooda gaarka ah, kala soocidda saliidda ceeriin, horumarinta beeridda cuntada iyada oo lagu isticmaalayo barwaaqeeyeyaal cusub iyo waxyaalo dulinka laaya sida DDT, horumarinta wershado waaweyn oo soo saara iskudhisyo fara badan oo lagu kala isticmaalo sameyta barwaaqeeyeyaasha, caagga, dharka aan cudbiga ahayn, daawooyinka, fiitamiinnada, iwm.

V — Heerarkii uu soo maray Kimistarigu:

Sida saynisyada kaloba kiministarigu waxa uu ka dhashay waxyaalihii ay dadku qabanayeen ilaa intii dadku jirayba. Kumaankun sannadood ka hor ayay dadku yaqaanneen sida biraha looga shiilo dhadhaabta ay ku jiraan, sida loo diyaariyo

khalka, khamrada, saabuunta, sida loo sameeyo qarshada iyo weelka qarshada lagu sameeyo.

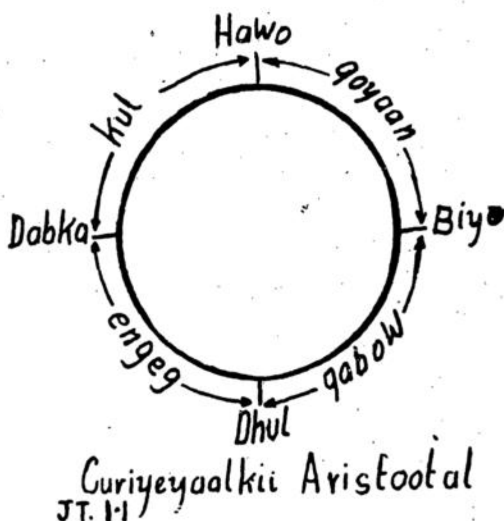
Isla qarnigaa waxa iyana soo baxday falsafad kale oo la isku dayey in lagu sharxo dhismaha maatarka. Falsafadaana raggii hirgeliyey waxa ka mid ahaa Dimokraytas (Democritus). Sida uu Dimokraytas odhanayo walxaha adduunka jira oo dhammi waxa ay ka sameysan yihiin saxarro yaryar oo adkayaal ah, oo ili-ma-aragtay ah. Saxarradaana waxa uu u bixiyey atammo. Atammadu aad iyo aad ayay u yaryar yihiin, sidaa awgeedna lama arki karo. Waxa laga yaabaa in ay inta ay doonaanba kala duwanaan karaan marka loo eego xagga qaabka iyo jimidhka, hase yeeshee, waxa ay ka sameysan yihiin baa isku mida. Wax kale oo adduunyada jira oo aan ahayn atammo iyo dulalaatida madhan ee u dhexaysaana ma jirto. Faraqa u dhexeeya walaxaha kala duwanina, waxa keliya oo uu ku xidhan yahay waa faraqa u dhexeeya tirada, qaabka, iyo sida ay isu haystaan atamada ay ka dhisan yihiin. Atammadu had iyo jeer socod ayay ku jiraan. Socodkaa atammada ayaana sharxaaya, waxa ay walxuhu u kogaan marka la qaboojiyo ama ay u fidaan marka la kululeeyo, waxa ay u milmaan marka biyaha lagu milo, iyo dhacdooyin kale oo fara badan. Isbeddellada oo dhammi, nooca ay doonaan ha ahaadeene, waxa keena atammo isu tegay, ama kala tegay.

Fikradihii Dimokraytas inkasta oo ay aad uga horreeyeen kuwii ay qabeen dadkii ay isku waqtiga ahaayeen, haddana si fiican looma aqoonsan.

Wixii intaa ka dambeyey waxa aad mooddaa in ay falsafaddu ahayd mid u nisbaynaysa dhacdooyinka oo dhan in ay sabab u yihiin astaamaha aan la taaban karayn ee walxaha. Falsafadaasi waxa sal u ahaa oo ay ku dhisnayd fikradihii Aristootal (Aristotal 384-322 DH. C. H.) Fikradahaas Aristootal, si weyn ayay u saameeyeen horumarka sayniska dabiiga ah oo dhan.

Aristootal waxa uu rumaysnaa ... alaabada jirta oo dhan, ay alaab bilow ihi ... u tahay, alaabtaa bilowga ah oo aan waxba la'aan ka samaysmayn waxba la'aanna laga yeeli karin. Taas oo macneheedu yahay in aanu xaddigooda dabiiciga ihi

doorsoomin. Waxa uu yidhi Aristootal alaabadaa bilowga ahi waxa ay leedahay afar astaamood oo u gaar ah. Astaamahaasi oo ah kuwo aynu dareemeyaalkeenna ku garan karno, laba-labana u kala geddisan; kul iyo qabow, engeg iyo qoyaan. Kala duwanaanta walxuhuna waxa ay ku xidhan tahay saamiyada kala duwan ee ay astaamahaasi isugu tagaan. Isaga oo astaamahaasi laba-laba isugu geynaya, waxa uu Aristootal gaadhay afartii curiye ee Imbidoosilis — dhulka, biyaha, dabka, iyo hawada (eeg Jaantuska).



JT. 1·1 Curiyeyaalkii Aristootal

Sida uu Aristootal odhanayo, alaabada bilowga ihi ma aha wax aan laga saari karin maatarka, ee waa wax laga saari karo, laguna dari karo. Tusaale ahaan marka aynu biyaha qaboojinno waxa aynu ka saaraynaa kul, marka aynu kululaynnona, waxa aynu ku daraynaa kul. Biyaha ayaa dabeetana uumiyowba, taas oo ah, isu beddelka hawo sida uu Aristootal qabo. Sidaa awgeedna go'aan ayuu gaadhay; go'aankaas oo ah in curiyeyaalka la isku beddeli karo, sameyska walxo cusubina ay ku iman karto ivada oo ay astaamo go'aani isu tagaan.

Falaasifaddii Giriigga, waxa ay fikradahoodu ku saabsanaayeen in dabiicadda oo dhammi ku xidhnayd fiirsashooyin keli ah. Xoogaggii tacab soo saaridda ee bulshada ee waqtiyadaasna aad ayuu uga hooseeyey heerkoodu, mid uu ka dhalan karo saynis hagaagsan oo tijaabooyin ku dhisani.

Halka ay falaasifaddii Giriiggu xooggooda oo dhan saareen aragtiyo aad u qarsoon oo aan la taaban karayn, si ay u gartaan waxa salka u ah maatarka, aqoon la taaban karo oo la xidhiidha isbeddellada kimikada ah ayaa dal kale ka socotay.

Sidaa ay u badan yihiin fikraduhu, kimistari aqoon ururrsan ihi waxa uu bilaabmay taariikhda (DH, C.D) bilowgeedii, waxaanu ka bilaabmay magaalada Al-iskandariya (Alexandria). Al-iskandariya waxa ay ahayd magaalo xuddun u ah ganacsi xoog leh iyo dhaqan aad u sarreeya. Sidaa awgeedna dad fara badan ayaa uga iman jiray dunida kale oo dhan. Waxa ay ahayd ishii aqoontii hore ee Masaarida ee jiri jirtay ilaa iyo waqti aan la xusuuran karin. Halkaas ayay ahayd meeshii fikradihii Giriiggii hore ay aqoonsiga hagaagsan ku heleen. Buugag fara badan oo lagu qoray Al-iskandariya qarnigii ugu horreeyey taariikhda DH.C.H., waxa aad ku arkaysaa war badan oo la xidhiidha kimistariga. Waxa aad buugaagtaa ku arkaysaa sawirro badan oo muujinaya qalabka lagu isticmaalo barashada kimistariga iyo tabaha ay ka mid yihiin miiridda, millanka, wiriqlaynta, iwm. Halkaas ayay ahayd meeshii ugu horreysey ee ay ka bilaabantay fikraddii ahayd in biraha kale loo rogi karo dahab. Fikraddaasi waxa ay ahayd mid horumarka kimistariga dhaawac xoog leh u geysatay, waayo waqti fara badan ayaa ku lumay hirgelinteeda, inkasta oo ay ahayd, mid aan waxba ka soo baxayn.

Markii Carabtu qabsatay Masar iyo dalal kale oo Bariga ahba qarnigii toddobaad, aqoontii faraha badnayd ee Al-iskandariya taallay inteedi badnayd way ugu xumaadeen. Carabtu way ka faa'iidaysatay aqoontaa, walxo cusub oo waxtar badan lehna daahay ka qaadeen. Walxahaa cusubna waxa ka mid ahaa naytarik asiidha iyo cusbooyin fara badan. Ereyga «Kimiya» oo ay saynisyahannadii Al-iskandariya ku noolaa isticmaali jireenna waxa ay carabtu ku kordhiyeen «Al» waxaanay isu beddeshay 'Alkemi'. Saynisyahannadii Carabta ahaa, waxa ay ka tagen buugaag fara badan oo ka hadlaya tijaabooyin la xidhiidha kimistariga. Markii ay Carabtu qabsadeen dalka Isbaanishka (Spain) waxa ay gaadhsiiyeen Yurubta Galbeed, aqoon badan oo Kimika ah. Carabta ayay la socotay fikradda ah in biraha loo rogi karo dahab.

Casrigii loo yiqiin 'Facihii Dhexe', waxa uu Yurub kaga lumay sidii ay u hirgelin lahaayeen fikradda ah in biraha dahab loo rogo. Taariikhda Kimistariga, waxa casrigaa loo yiqiin 'Facihii Alkemiga». Fikirka sayniseed oo dhan waxa waqtigaa gacanta ku hayey Kaniisadda kaatooligga (Catholic Church). Fikradda ugu [illegible] badanina waxa ay ahayd ti Aristootal oo ay Kaniisaddu waxoogaa yar beddeshay. Fikrad alliyaala fikraddii taa ka geddisan, iyo wixii kale ee lid ku ah fikradaha kaniisaddana qofkii keena, waxa aayihiisu ahaa qoortoo loo dheereeyo. Sidaa awgeed wax horumar ah saynisku gebi ahaantii muu yeelan facihii dhexe.

Halkii uu kimistari hagaagsani uga soo bixi lahaa, facahaa dhexe waxa waqtiga oo dhan qaatay, waxa uu ahaa Alkemiga; kaasi oo ku koobnaa inta badan, sidii biraha dahab loogu rogi lahaa. Waxa kale oo ay nimankaa la odhan jirey alkiimiyuuntu, waqti badan ku lumiyeen sidii ay u heli lahaayeen dhagax ay odhan jireen «dhagaxii faylasuufka». Dhagaxaas waxa ay u haysteen in uu ahaa mid leh astaammo cudurka daweyn kara, dhallinyaranimada soo celiya, muddada qofku noolaanayana dheereeya, isla markaasina biraha kale u beddeli kara dahab.

Marka loo eego alkemiga Carabta, oo wax ku soo kordhiyey horumarka kimistariga, alkemigii Yurub waxa uu ahaa mid dib-u-socod ah oo lid ku ah horumarka sayniska. Facihii Fufka (Renaissance) ka horna wax horumar ah kimistarigu muu yeelan Yurub.

Facahaa Fufka, ayuu kimistari hagaagsani ka bilaabmay Yurub in kasta oo ay dhibaatooyin badani kaga imanayeen noloshii hantigoosadka ahayd ee markaa jirtay. Tijaabooyin badan oo lagu baadhayey sidii loo diyaarin lahaa dawooyinka ayuu kimistari cusubi ka dhashay. Kimistarigaas oo loo yaqaannay ayatrook kimistari (Iatrochemistry, Kimistariga dawooyinka), waxa bilaabay nin Iswiis ah (Swiss) oo dhakhtar ah oo la odhan jiray Barasiilas (Paraceles). Barasiilas waxa uu u haystey in ujeeddada u weyn ee kimistarigu ay tahay diyaarinta dawooyinka, fikradihiisiina aqoonsi weyn ayay heleen. Dariiqadaa cusub ee uu Kimistarigu raacay, waxa uu ahaa mid burburinaya dhibaatooyinkii uu kordhigay alkemigu

barashada kimistariga, waxanu ahaa mid u horseedaya kimistariga waddo cusub oo aqoon ku dhisan. Inkasta oo ay kimistariyaqaannadii waqtigaasi la kulmeen dhibaatooyin badan, ha ugu badnaato sidii loo tiri lahaa fikradihii Aristootal iyo dhagaxii faylasuufku ee, haddana wax weyn ayay ku tareen horumarka aqoonta kimikada ah ee waqtigoodii.

Alkemigu marna si xoog leh uguma faafin Raashiya (Russia). Ilaa iyo qarnigii 17naad intii ka horreysey, goon ahaanteed ayuu kimistarigu uga socday, iyada oo aan wax xidhiidh ah la lahayn Yurub Galbeed. Waxa ay aqoon isweydaaris weyn la lahayd dalalka Bariga Dhow. Tijaabooyin badan oo aad qiimo ugu lahaa barashada kimistarigana way soo kordhiyeen kimistariyahannadii dalkaasi.

Qarnigii 17aad ayaa loo tiriyaa in uu ahaa kii uu bilaabmay kimistari hagaagsan oo tijaabooyin ku dhisani. Roobart Boo'il (1627-1691) ayaana dhidibbada u aasay. Maanta kimistarigu waxa weeye barashada walxaha kala nooc-nooca ah ee aynu deegaankeenna ka helno. Waxa uu la xidhiidhaa kala qaybqaybinta iyo baadhista siyaabaha ay walxahaasi u dhaqmaan xaaladaha kal duwan. Tirada walxaha kimikada ahi aad iyo aad ayay u badan tahay, tirada ilaa hadda la yaqaannaana malaayin ayaabay gaadhay. Barashada tiradaa faraha badan ee iskudhisyada ahi waxa ay la imanaysaa hawl aad u culus. Sidaa awgeed waa in barashadooda loo raacaa dariiqo sayniseed; taasi oo innoo dhib yaraynaysa hawshaas.

Laylis :

1) Muxuu yahay Saynisku, waana maxay ujeeddooyinkiisu?

2) Maxay tahay dariiqo sayniseed, maxayna kala yihiin heerarka ay martaa?

3) Muxuu yahay Kimistarigu, waana maxay ujeeddooyinkiisu?

4) Maxay tahay tijaabadu?

5) Wax ka qor waxtarka uu Kimistarigu u leeyahay dadka?

6) Wax ka qor heerarkii uu soo maray Kimistarigu?

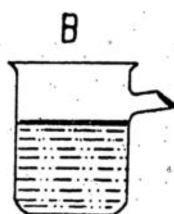
MAATARKA IYO WEJIYADEEDA

Wax allaale wixii alaab ah ee adduunka jira, dhagax, buug, biyo, hawada, adigaagan buugga akhrisanaya, mid kastaba ha noqoto ee, waxa la yidhaa waa maatar.

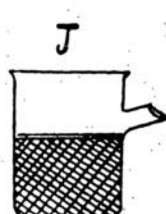
Haddii aad u fiirsato maatarkana waxa aad arkaysaa in walax kastaaba ay culays leedahay, dulalaati madhanna ay buuxin karto. Labadaa astaamood ayuu maatarka oo dhammina ka siman yahay. Sidaa awgeed waxa maatarka loo qeexaa: Wax allaale wixii culays leh, dulalaati madhanna buuxiya. Wixii qeexiddaa khilaafsani ma aha maatar, waxana ka mid ah jabaqda, kulka, ilayska, iwm. Kuwaasi oo haddii aadu fiirsato aad arkayso in ay tamaro kala duwan yihiin.

Inkasta oo uu maatarku ka siman yahay labadaa astaamood ee aynu kor ku soo sheegnay, haddana walxaha muuqoodu isku wada mid ma aha. Haddii aad u fiirsatana waxa aad arkaysaa in qaarkood ay yihiin wax iswada haysta oo adag sida dhagaxa, buugga, iwm. Qaarkoodna ay yihiin wax dareera oo hoora haddii meel kala dheer lagu shubo sida biyaha, saliidda, iwm., qaar kalena ay yihiin wax aan la arki karin oo neef ah, laakiin la dareemi karo sida hawada. Waxa kale oo jirta in isla walax keli ihi ay saddexdaa weji mid kastaba qaadan karto. Tusaale ahaan barafku waa adke, hase yeeshee, haddii la kululeeyo waxa uu isu geddiyaa biyo hoor ah, haddii la sii kululeeyo biyahana waxa ay isu geddiyaan uumi aanad marka dambe arki karin sida neefta. Halkaa waxa innooga muuqda in maatarku uu qaadan karo saddex weji. Saddexdaa wejina, sidii aad horeba ugu soo baratay fasalladii hore, waxa ay kala yihiin, adke, hoor iyo neef. mid kastaana waxa uu leeyahay astaamo u gaar ah.

Tijaabo 2.1: Soo qaado dhagax, loox iyo waslad xadiid ah. Mid kastaba gacanta ku qabo, dabeetana isku day in aad diistid. Midna ma diismayaa?







JT. 2·1

Tijaabo 2.2

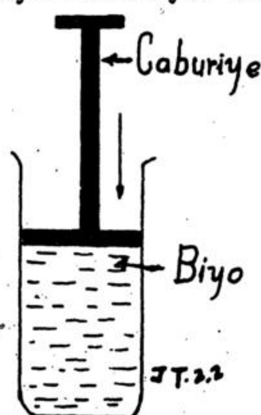
Tijaabo 2.2: Mar labaad soo qaado dhagaxii iyo wasladdii xadiidka ahayd ee aynu tijaabadii hore ku isticmaalney. Saddex daasadood oo mid walba naas leedahayna soo qaado. Sida aad Jaantuska 2.2 ku aragtid, saddexda daasadood midkood biyo ku shub ilaa iyo heer la siman naaska daasadda, ta labaadna ilaa heerkaasi oo kale bensiin ku buuxi, ta saddexaadna sidaas oo kale caano ugu shub. Daasad walba naaskeeda hoos dhig koonbo cabbiran. Hadda dhagaxa ku dhex rid biyaha, mugga biyaha ee koonbada ku dhacana cabbir. Ka soo saar dhagaxa biyaha, qallaji oo dabeedna bensiinka ku dhex rid, mugga bensiinta ah ee uu dhagaxu beddelona cabbir. Ka soo saar dhagaxa beensiinta, qallaji oo dabadeed ku dhex rid caanaha, mugga caanaha ah ee koonbada ku dhacana cabbir. Saddexda mug isku mid ma yihiin? Sidaas oo kale ku samee xadiidkana, una fiirso in saddexda mug isku mid yihiin iyo in kale. Waxa kale oo aad u fiirsataa in marnaba qaabka dhagaxa iyo ka xadiidku toona uu doorsoomay. Dhagaxu ma wax la shubi karaa sida biyaha, mise waa wax iswada haysta oo qaab go'an leh?

Tijaabo 2.3: Soo qaado waslad sink ah iyo mid maar ah oo ay labaduba nadiif yihiin. Isdul dhig labada birood oo muddo dhawr maalmood ah caynkaas ku dhaaf. Ma isdhex galeen labada birood?

Tijaabo 2.4: Walxo kala duwan mid kastaba ka soo qaad dhawr wiriqood. Tusaale ahaan waxa aad soo qaadataa kuwo naatiriyam koloraydh ah iyo kuwo sonkor ah. Wiriqahaa kala duwan mid kastaba weyneyso qaruurad ah ku eeg. Dhismaha wiriqaha naatriyam koloraydhku ma isku wada mid baa? Ma ka duwan yahay dhismahoodu ka wiriqaha sonkorta ah? Sawir dhismaha wiriq naatriyam koloraydh ah.

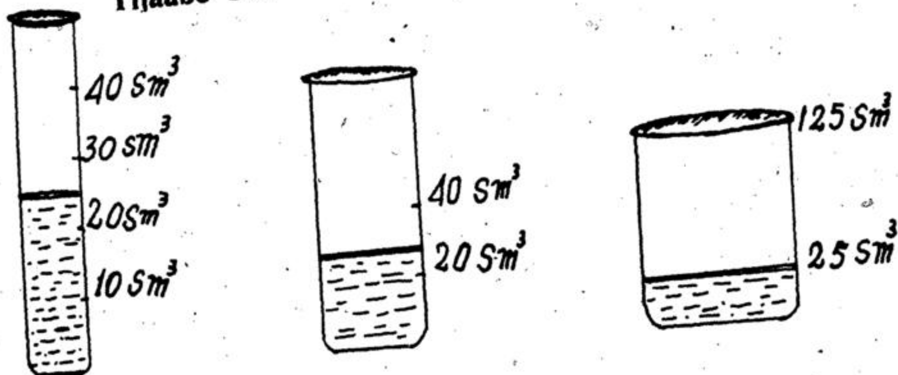
Haddii aad u fiirsato tijaabada 2.1. looxa iyo xadiidku toona diismimaayaan, halkaana waxa innooga cad in aanay sida caadiga ah adkayaashu diismin. Tijaabada 2.2, saddexda mug ee dhagaxu waa isku mid, saddexda mug ee wasladda xadiidka ihina waa isku mid. Qaabka dhagaxa iyo ka xadiidku toona marna isma beddelin. Taasina waxa ay inna tusaysaa in adkuhu uu mug iyo qaab u go'an oo aan doorsoomin leeyahay. Tijaabada 2.3, sinka iyo maartu isma dhex gelayaan, halkaana waxa innooga muuqata, in sida caadiga ah, aanay adkeyaashu isdhex gelin. Waxase dhici karta in adkeyaasha qaarkood ay wax aad iyo aad u yar isdhex galaan haddii ay muddo sannado ah isdul yaallaan, ama aad iyo aad loo kululeeyo. Tusaale ahaan haddii taar maar ah oo ay nikal ku dheehan tahay aad loo kululeeyo, waxa la arkaa in nikalku uu wax yar dhexgalo maarta. Tijaabada 2.4, dhismaha wiriqaha naatriyam koloraydhka ihi waa isku wada mid, taasina waxa ay innoo caddaynaysaa in adke walba ay wiriqihiisu leeyihiin dhismo isku mid ah oo go'an. Tusaale ahaan dhismaha wiriqaha naatriyam koloraydh waa isku mid

Tijaabo 2.5:



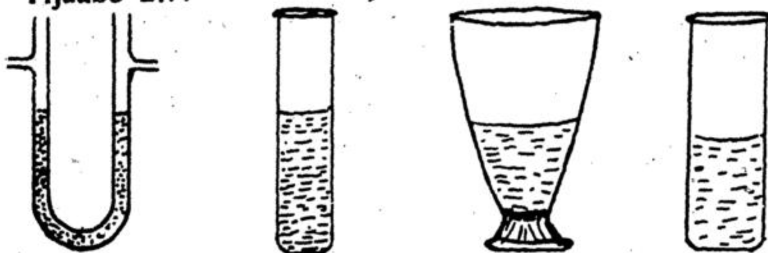
Wejiga hoorka ah.

Tijaabo 2.5: Soo qaado dhululubo, saddex meeloodow meel ahaan muggeedana biyo ka buuxi. Sida aad Jaantuska 2.2. ku aragtid, cabudhiye geli dhululubada, hoosna ugu riix. Maxaad aragtay? Muggii biyuhu intii hore ma ka yaraaday? Ku celi tijaabada adiga oo isticmaalaya hoorar kale.



JT. 2.3

Tijaabo 2.6: Saddex koonbo oo qaruurad ah oo cabbiran oo qaabkoodu kala duwan yahay, mid kastaba 25 sm^3 oo biyo ah ku shub, sida aad Jaantuska 2.3 ku aragtid. Maxaad aragtay? Ma isbeddelay muggii 25 sm^3 ee biyaha ahaa? Ku celi tijaabada adiga oo isticmaalaya hoorar kale.



JT. 2.4

Tijaabo 2.7: Weelalka qaabkoodu kala duwan yahay ee aad Jaantuska 2.4, ku aragtid soo qaado, mid kastana 20 sm^3 oo biyo ah ku shub. Bal ka warran qaabka biyaha? Qaab u go'an ma leeyihiin, mise kolba qaabka weelka ay ku

jiraan ayay qaataan? Ku celi tijaabada adiga oo isticmaalaya hoorar kale.

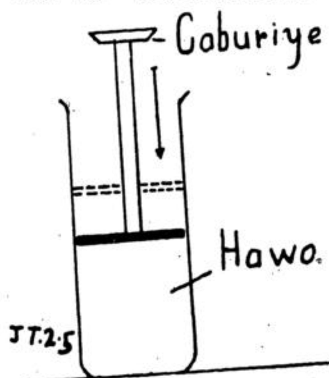
Tijaabo 2.8: Dhibic khad ah ku dhex rid bakeeri biyo ku jiraan. Midabkii biyuhu ma isbeddelay? Dhibicda khadka ihi ma wada dhex gashay biyaha mise meel gaar ah ayuun bay iska taagan tahay? Haddii la kululeeyo biyaha dhakhsaha khadku biyaha ku dhex gelayaa ma kordhayaa?

Haddii aad u fiirsato tijaabada 2.5, mugga biyuhu iyo kuwa hoorarka kaleba intii hore kama yaraanayo, taasina waxa ay inna tusaysaa in aanay, sida caadiga ah, hoorarku diismin. Tijaabada 2.6 na mugga biyuhu mar walba waa 25 sm^3, mana doorsoomayo weel kasta oo aad ku shubtid, weelkaasi qaabkuu doono ha la lahaadee. Halkaa waxa innooga cad in mugga hoorku aanu doorsoomin, weelka uu ku jiraa qaab kastaba ha lahaadee. Tijaabada 2.7, biyaha iyo hoorarka kaleba qaab u go'an ma leh, waxana ay qaataan qaabka kolba weelka ay ku jiraan. Taasina waxa ay inna tusaysaa in hoorku aanu qaab go'an lahayn; qaabkiisuna uu ku xidhan yahay hadba qaabka weelka uu ku jiro. Tijaabada 2.8, dhibicda khadka ihi way dhex geli biyaha, woxoogaa dabadeedna midabka biyuhu isku wada mid ayuu noqonayaa. Haddii biyaha la kululeeyana dhakhsaha uu khadku biyaha ku dhex gelayaan way kordhaysaa: Halkaa waxa innooga muuqda in hoorarku isdhex geli karaan, kulkuna uu kordhiyo dhakhsaha isdhexgalkaa.

WEJIGA NEEFTA AH

Tijaabo 2.9: Bakeeri soo qaado, guntiisana ku dheji warqad. Bakeeriga ku gembi weel biyo ku jiraan, oo muquursii. Bakeeriga biyo ma ka buuxsameen? Warqaddii ma qoyday?

Tijaabo 2.10: Sida aad Jaantus 2.5, ku aragtid, soo qaado koonbo qaruurad ah oo cabudhiye wadata. Hoos u riix cabudhiyaha. Ma soconayaa?



Marba marka ka dambeysa riixidda cabudhiyuhu ma sii adkaanaysaa, mise way sii fududaanaysaa? Marka aad cabudhiyaha gacanta ka qaadid, halkiisii hore ma ku noqonayaa, mise kolba halka aad geysid ayuun buu joogayaa? Haddii aad koonbada woxoogaa yar kululaysid, cabudhiyuhu kor ma u kacayaa, mise halkiisa ayuun buu iska joogayaa? (Haddii aad heli kari weydid qalabka aynu kor ku soo sheegnay, waxa aad isticmaali kartaa buufiye, ama qalabka la isticmaalo marka dadka daawo lagu mudayo oo aan laakiin wadan irbadda, daloolka afkana aad farta ku qabatay).

Tijaabo 2.11: Soo qaado dhawr buufimo oo qaabkoodu kala duwan yahay. Mid walba hawo ka buuxi? Bal ka warran qaabka hawada buufimaha ku jirta? Woxoogaa yar diis ama yar diiri buufin kastaba. Wax ma ka sheegi kartaa qaabka hawada?

Tijaabo 2.12: Qolka aad wax ku baraneyso, waxa ka buuxda hawo. Idinka oo taa og, bal haddana furka ka qaad dhalo cadar ah, ama dhalo ay ammooniyam haydarogsaydh ku jirto, woxoogaa yar ku shub oo dhulka ku daadi. Ma isdhex gelayaan ammooniyada iyo hawada qolku oo ardayga qolka xagga ugu dambeysa fadhiyaa ma urinayaa ammooniyada?

Tijaabada 2.9 Waxa aad ku arkaysaa in aanay biyuhu bakeeriga buuxinayn, warqaddana aanay qoyeyn. Taasi macnaheedu waxa weeye bakeeriga hawo ayaa ka buuxda, mar haddii uu buuxana meel ay biyuhu geli karaan ma jirto. Sidaa awgeed neefuhu waxa ay leeyihiin mug, hase yeeshee muggaasi ma mid go'an oo aan waxba ka xidhnayn baa, mise waa mid doorsooma? Arrintaasi waxa ka jawaabaysa tijaabada 2.10. Tijaabadu waxa ay tusaysaa in cabudhiyaha hoos loo riixi karo. Laakiin uu cadaadisku marba marka ka dambeysa sii adkaanayo.

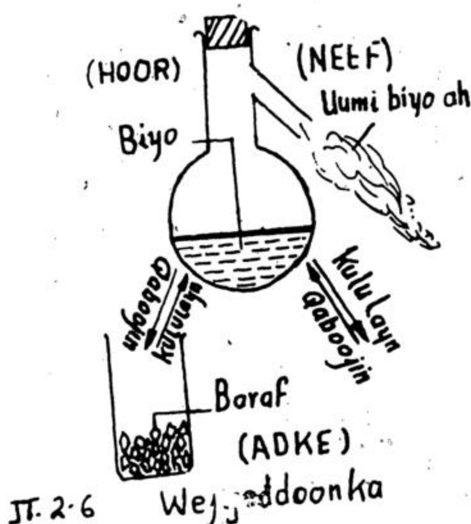
Haddii cadaadiska laga qaado, ama koonbada la yar kululeeyona uu cabudhiyuhu kor u soo kacayo. Halkaa waxa innooga cad in neefuhu dhismaan, muggooduna uu doorsoomo, kuna xidhan yahay cadaadiska iyo heerkulka, oo aanu wax go'an ahayn. Tijaabadan iyo ta dambeysaaba waxa ay daliil u yihiin, in aanay neefuhu qaab u go'an lahayn. Inkasta oo aan

neefaha la arki karin, haddana waxa innooga cad tijaabada 2.11, in aanay lahayn neefuhu qaab loogu soo hagaago oo la garan karo. Tijaabada 2.12, waxa aad arkaysaa in ammooniyada iyo cadarkaba laga urin karayo meel kasta oo qolka ka mid ah, inkasta oo ay qolka hawo buuxdo. Taasina waxa ay inna dareensiinaysaa in neefuhu isdhex geli karaan.

WEJIGEDDOONKA MAATARKA

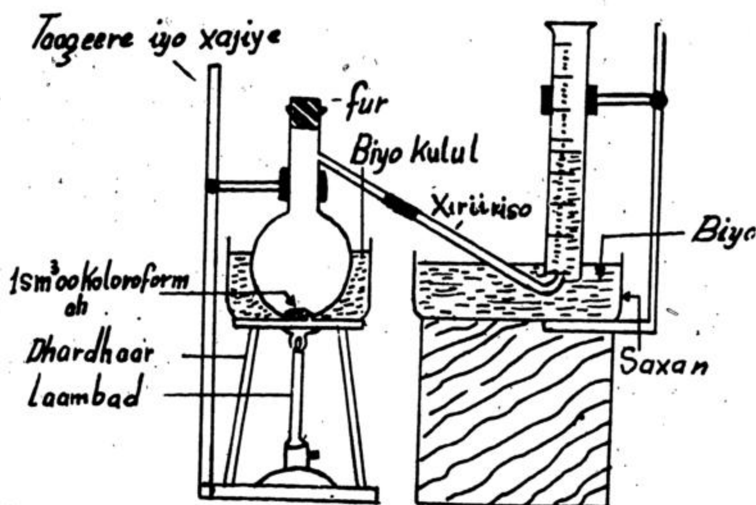
Waxa aynu soo aragnay in weji kasta oo maatarku qaadataa uu leeyahay astaamo u gaar ah. Bal hadda aynu u fiirsanno in wejiyada maatarka wax xidhiidh ihi ka dhexeeyo, haddii uu xidhiidh ka dhexeeyana waxa xidhiidhkaa keeni karà.

Tijaabo 2.13: Soo qaado in baraf ah oo bakeeri ku rid. Adiga oo isticmaalaya heerkulbeeg, qaad heerkulka barafka. Kululee bakeeriga adiga oo isticmaalaya dab aad iyo aad u taag laran. Marka barafku dhalaalo, qaad heerkulka. Isku mid na yihiin heerkulka barafka iyo ka biyuhu? Biyaha aad u sii kululee ilaa iyo inta ay biyuhu ku karayaan, una fiirso sida uu heerkulku u kordhaayo. Qaad heerkulka marka ay biyuhu karaan. Waxa kale oo aad qaaddaa heerkulka uumiga ka soo baxaya biyaha.



JT. 2·6 Wejigeddoonka

Barafku waa adke, hase yeeshee marka la yar kululeeyo waxa uu isu geddiyaa biyo hoor ah, heerkulka uu ka dhalaalaana waa 0°C. Marka barafka la kululeeyo ee heerkulku gaadho 0°C, markiiba iskama dhalaalayo ee waa in woxoogaa la sii kululeeyaa, taasina waxa ku tusaya heerkulka oo muddo woxoogaa ah 0°C ahaanaya. Marka uu xaddi kul ah, oo ku filan, qaato barafku, ayuu dabadeed dhalaalayaa. Biyaha soo baxa, marka barafku uu wada dhalaalana, heerkulkoodu waa 0°C. Markaa dabadeed, haddii la sii kululeeyo biyaha, heerkulku wuu kordhayaa ilaa la gaadho 100°C. Heerkulkaa 100°C ah, ayay biyuhu joogayaan muddo woxoogaa ah, inkasta oo weli la kululaynayo. Marka ay xaddi kul ah, oo ku filan, qaataan ayay dabadeed karayaan oo ay uumi isu geddiyayaan. Heerkulka uumiguna waa 100°C. Waxa kale oo jirta in haddii uumiga la qaboojiyo uu isu geddiyo biyo, haddii biyaha la sii qaboojiyana, ay isu geddiyaan baraf. Sidaa awgeed waxa ay tijaabadani innoo caddaynaysaa in wejiga adkaha ah iyo wejiga neefta ahna midba ka kale loo geddiyi karo; wejigeddoonkaana waxa keeni karaa uu yahay, iyada oo walaxda la siiyo ama laga saaro kul ku filan oo weji geddiyi kara. Waxa kale oo iyana jirta in, sida caadiga ah uu muggu doorsoomo marka wejigeddoon dhaco. Tijaabada soo socota ayaana arrintaa innoo muujinaysa.



JT. 2·7

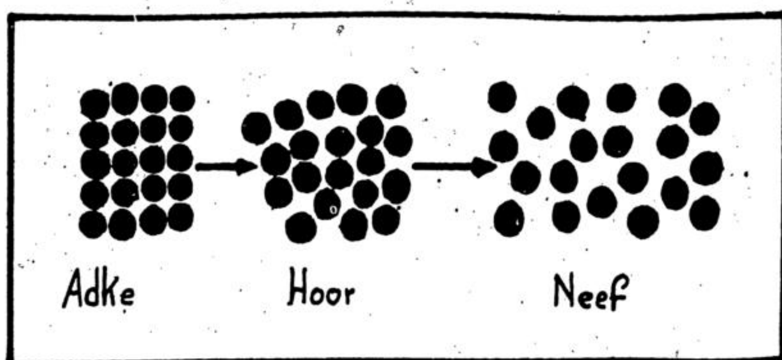
Tijaabo 2.14: U meerar saabaanka sida aad Jaantuska 2.7 ku aragtid. Xidhiidhisada iyo dhalada ah 500 sm^3, isugu xidh dhuum yar oo rabadh ah. Koonbada cabbiran ee 500 sm^3 ah, biyo ku buuxi, dabadeedna ku afrog saxniga biyuhu ku jiraan. Cabbir 1 sm^3 oo koloorofoom ah ($CHCl_3$), si hagaagsanna u furee dhalada. Kululee biyaha ay dhaladu ku jirto.

Waxa aad arki doontaa in koloorofoomku uu uumi isu rogo, uumigaasina uu hawada dhalada ka saaro, hawaduna ay xidhiidhisada raacdo oo ay ku ururto koonbada. Taasi macneheedu waxa uu yahay mugga hawada ee dhalada laga saaray iyo mugga uumiga koloorofoom ihi way isleeg yihiin, (ogow uumigu waa neef loo geddiyi karo hoor haddii la qaboojiyo).

Tijaabadani waxa ay inna tusaysaa in mugga uumiga koloorofoomka ihi uu ugu dhowaan 300 oo jeer ka badan yahay muggii hoorka. Sidaas oo kale ayaa iyana waxa la arkay in 1 sm^3 oo biyo hoor ihi ay isu geddiyaan 1700 sm^3 oo uumi ah, marka la kululeeyo.

Haddii aynu fiirsanno tijaabada 2.14 iyo tii ka horreysey, waxa suurtagal ah in aynu ka helno aqoon cusub oo wax innooga sheegi karta dhismaha walxaha ee wejiyada kala geddisan. Haddii arrintaa la helana, waxa innoo suurtagelaysa in aynu sharaxno astaamaha weji kastaba. Waxa aynu tijaabadii 2.13 ku soo aragnay in tamar (kul) loo baahan yahay si uu wejigeddoon ku yimaado. Tijaabada 2.14 na waxa aynu ku aragnay, in xaddi isku mid ah oo isla walax keliya ah ay mugaggiisu kala geddisan yihiin, wejiyada kala geddisan. Sidaa awgeed waxa aynu u qaadan karnaa, in walxuhu ay ka sameysan yihiin saxarro yaryar, saxarrada adkuhu uu ka sameysan yahayna ay ishaystaan oo ay isku dhow yihiin. Marka adkaha la kululeeyona, ay tamaartaa la siiyey kala durkiso saxarradii ishaystay, dhismihii adkahana ay beddesho, oo uu dabadeed isu geddiyo hoor. Sidaas oo kale marka hoorka la kululeeyona, ay saxarradii sii kala durkayaan. dhismihii hoorkuna uu beddel-

mayo, oo uu dabadeed isu geddiyayo neef. Taasina ay sabab u tahay, waxa mugga neeftu uu uga badan yahay ka hoorka.



JT. 2.8

Jaantuska 2.8, waxa uu tusayaa faraqa u dhexeeya saddexda weji. Wejiga adkaha ah saxarradu aad iyo aad ayey isugu dhow yihiin, xoogga isu haya saxarraduna aad aynu u badan yahay, qaabka ay isu haystaanna waa mid go'an. Wejiga hoorka ah laftiisa saxarradu aad ayay isugu dhow yihiin, xoogga isu hayaana aad ayuu u badan yahay, laakiin qaabka ay isu haystaan ma aha mid go'an. Wejiga neefta ah saxarradu aad ayay u kala fog-fog yihiin, xoogga isu hayaanna aad ayuu u yar yahay, qaab loogu soo hagaago oo u go'anna ma laha. Sidaa awgeed, wejiga adkaha ah iyo ka hoorka ahba, way adag tahay in saxarrada la isku sii dhoweeyo. Taasi ayaana u sabab ah waxa aan adkeyaasha iyo hoorarkaba loo diisi karin, muggooduna uu u yahay wax go'an oo aan doorsoomin. Hase yeeshee wejiga neefta ah saxarradu way kala fog-fog yihiin waana la isku soo dhoweyn karaa. Taasi ayaana ugu wacan waxa neefaha loo diisi karo ee aanay u lahayn mug u go'an. Waxa kale oo jirta, in wejiga adkaha ah uu saxar weliba meel u go'an oo aanu ka dhaqaaqin uu leeyahay. Sidaa awgeedna adkeyaashu waxa ay leeyihiin qaab u go'an, qallafsanaantooda iyo isdhexgal la'aantooda, aanay isdhexgelin inkastaba ha isdul yaalleen ah ayaana taas u daliil ah. Hase yeeshee wejiga hoorka iyo neefuhu qaab u go'an ma laha. Taasi ayaana u sabab ah waxa ay hoorarku isu dhexgalaan, neefuhuna isu dhexgalaan. Hoorarka iyo neefahana waxa la isku yidhaa dareereyaal.

Laylis :

1) Muxuu yahay maatarku?

2) Sheeg wejiyada uu qaadan karo maatarku?

3) Sharax waxa adkaha iyo hoorka aan loo diisi karin, laakiin neefaha loo diisi karo?

4) Waxa aad aragtay in aanu mugga neefuhu wax go'an ahayn, sharax waxa arrintaas u sabab ah?

5) Samee tuse muujinaya astaamaha ay ku kala duwan yihiin iyo kuwa ay iskaga midka yihiin adkaha, hoorka iyo neeftu?

6) Waxa aynu nidhi maatarku waxa uu ka sameysan yahay saxarro aad u yaryar. Adiga oo adeegsanaya tusaalooyin ama tijaabooyin, tus in hadalkaasi uu maangal yahay?

7) Maxaa ugu wacan adkeyaasha isdhexgal la'aanta aanay isdhexgelin?

8) Heerkulka dhalaalka ee naaftaliin waa 80°C. Sharax tijaabo hawl yar oo aad ku ogaan lahayd heerkulka dhalaalka ee naaftaliin?

9) Walax uu heerkulka dhalaalkeedu yahay 70°C, ayaa la dhalaaliyey iyada oo heerkulbeeg ku dhex jiro, dabadeetana waa la qaboojiyey ilaa ay adke isu rogtay. Haddii ay walaxda iyo heerkulbeeggu isku dhegaan, sidee ugu habboon ee aad heerkulbeegga uga soo saaraysaa weelka?

Waxa aynu hore u soo aragnay waxa maatarku yahay, wejiyada uu maatarku qaadan karo iyo wejigeddoonka ku iman kara wejiyada kala duwan. Haddaba su'aalaha isweydiinta lihi waxa weeye maatarku ma isku wada nooc baa, mise waa la kala qaadi karaa? Wax isbeddel ihi ma ku dhici karaa maatarka? Isbeddelkaasina ma mid rasmi ah baa? Tijaabooyinka soo socda ayaa weydiisyadaa ka jawaabi doona.

Tijaabo 2.15: In yar oo naatriyam koloraydh ah ku dhex rid bakeeri ay biyo ku jiraan, qaruurad dhuubanna si hagaagsan ugu qas. Dhadhami milanka, kaddibna u uumibixi sida aad jaantuska 2.9, ku aragtid.



JT. 2·9

Tijaabadii hore ku celi, laakiin markan qaado 10 gr. oo naatriyam koloraydh ah, kuna dhex rid bakeerigii oo biyo ku jiraan, qasna si ay u milanto cusbadu. Marka cusbada oo dhammi ay milanto ku shub seesar aad culayskiisa ogtahay. Miyir u uumibixi milanka. Marka hore oo dhan waxa aad isticmaali kartaa dab, hase yeeshee marka wax yar oo biyo ihi ku hadhaan, biyo karaya, oo bakeeri ku jira, ku uumibixi milanka, sida aad jaantuska 2.9 ku aragtid, ilaa aad heshid cusbo qallalan. Seesarka iyo waxa ku jiraaba marka ay qaboobaan miisaan. Halkaasna ka soo saar culayska adkaha seesarka ku hadhay, isuna eeg culayskiisa iyo kii cusbadii aad isticmaashay.

Tijaabadani waxa aynu kala soo bixi karnaa go'aannada soo socda:

1) Mar haddii aan cusbada la arkayn marka ay biyaha ku milanto, waxa muuqata in ay cusbadii biyaha dhexgashay,

waxana aynu u qaadanaynaa in biyuhu ay leeyihiin godad ay cusbadu dhexgeli karto oo aanay biyuhu ahayn wax iswada haysta, sidaa awgeed waxa laga yaabaa in biyuhu ay ka sameysan yihiin saxarro kala googo'an. Isla sidaas oo kale ayaa iyana loo qaadan karaa in cusbaduna ay ka sameysan tahay saxarro yaryar oo ili-ma-aragtay ah, mar haddii aan la arkayn, marka ay biyaha ku milanto.

2) Marka la uumibixiyo milanka, cusbadii oo dhan dib ayaa loo helayaa. Sidaa awgeed waxa muuqata in isbeddelka cusbada ku dhacay aanu ahayn mid rasmi ah. Culayskii cusbada iyo ka adkaha soo hadha marka milanka la uumibixiyona waa isku mid; dhadhankiisa dhanaan ayaana kuu sheegaya in uu adkahaasi yahay cusbadii.

Tijaabooyinkii aynu sameynay markii aynu dersanay wejigeddoonka maatarka ayaa iyana sii xoojinaya labadaa go'aan ee aynu kor ku soo sheegnay. Labadaa go'aan waxa aynu isugu soo ururin karnaa:

b) Maatarku waxa uu ka sameysan yahay saxarro yaryar oo ili-ma-aragtay ah.

t) Millinku ma aha isbeddel rasmi ah, walaxda milantayna dib ayaa loo heli karaa, haddii milanka la uumibixiyo.

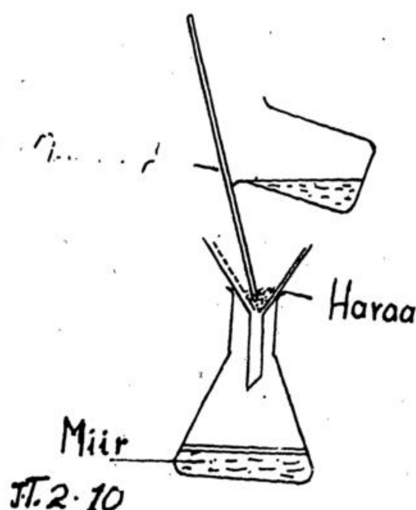
Go'aanka hore (b) ma aha wax u gaar ah oo ku kooban cusbada. Waxa kale oo jira walxo kale oo fara badan oo isla sidaas oo kale ugu milma biyaha iyo hoorar kaleba, soona saara milanno aanad ka dhex arki karin walxihii ku dhex milmay. Taasina waxa ay sii xoojinaysaa fikraddii ahayd in hoorka iyo adkaha ku dhex milmayba ay labaduba ka sameysan yihiin saxarro yaryar oo ili-ma-aragtay ah. Isdhexgalka ay neefuhu isdhex galaan, ee kuwa urta lehna ay urtoodu ku soo gaadhi karto, ayaa iyana inna dareensiinaysa in aanay astaantaasi ku koobnayn hoorka iyo adkaha, ee ay tahay wax maatarka oo dhammi uu ka siman yahay. Waa dhab, waana wax jira, in aanay walxaha qaarkood ku milmin hoorarka, adkeyaashana aad mooddo in aanay dhegelin neefaha, hase yeeshee go'aankeennii ahaa in maatarku ka sameysan yahay saxarro aad u yar-

yar oo xataa aanay weyneysada ugu awoodda badanina aanay ku tusayn waa mid maangal ah. Saxarradaa yaryarna waxa loo yaqaan atammo.

Go'aanka labaad (t) ee ahaa in milliinku aanu ahayn isbeddel rasmi ah, waxa uu u baahan yahay in aad loo sii baadho, waxana aynu si fiican wax uga sheegi marka aynu tijaabada soo socota u fiirsanno.

Tijaabo 2.16: Maxaa u dhexeeya marka sinku uu ku milmo salfiyuurik asiidh iyo marka ay naatriyam koloraydh biyaha ku milanto?

Ku celi tijaabada 2.15 adiga oo isticmaalaya bakeeri muggiisu yahay 200 ml. oo ay woxooga salfiyuurik asiidh badhax ihi ku jirto. Ku rid asiidha sink quruuruxa. U fiirso waxa dhacaya ilaa inta sinku milmayo oo dhan. Haddii sinku wada milmo, ku kordhi woxoogaa kale ilaa wax dambe milmi waayaan. Kala miir iskujirka, sida aad Jaantuska 2.10 ku aragtid, miirta hoorka ah ee dhalada ku dhacdana uumibixi. Wax sink ihi ma kaaga soo baxay? Culayska xaddiga sinka ah ee aan milmin (hadhaaga) iyo kii xaddigii hore ee aad asiidha ku ridday ma isleeg yihiin?



Waxa tijaabadan innooga muuqata in isbeddelka dhacay uu ka duwan yahay kii dhacay markii naatriyam koloraydhu milantay. Waxa aad mooddaa in isbeddelkani uu rasmi yahay oo aan dib loo geddiyi karin, sinka iyo asiidhana dib looma helayo marka miirta la uumibixyo.

Labadaa arrimood, waxa ay u taagan yihiin laba isbeddel oo kala nooca, kuwaasi oo aad wax badan ku arki doontid marka aad barashada Kimistariga sii dhex gashidba. Marka cusbadu biyaha ku milanto, cusbadii oo dhan oo aan astaamaheedii iyo culayskeedii toona wax iska beddelin ayaa dib loo helayaa marka milanka la uumibixiyo. Isbeddelka noocaasi ee aan rasmiga ahayn; dibna loo geddiye karo ee walxihii aad ku bilowday oo aan astaamahoodii iyo culayskoodii toona wax iska beddelin aad dib u heleyso, waxa la yidhaa isbeddel duleed. Marka sinku asiidha ku milmo arrintu sidaas way ka duwan tahay, isbeddelka dhacayna ma noqon karo mid duleed, waayo sinkii dib loo heli maayo haddii la uumibixiyo milanka; markii la isku darayna, waxa kale oo milanka ka soo baxayey xunbo neef ah. Haddii aad u fiirsatona waxa aad dareemaysaa in asiidhu woxoogaa yar diirtay markii sinka lagu daray. Isbeddelka noocaasi oo kale ah ee aad mooddo in aan dib l oo geddiyi karayn; ee ay walxo cusubina sameysmeen, waxa la yidhaa: isbeddel kimikaad.

FARAQA U DHEXEEYA ISBEDDELKA DULEED IYO KA KIMIKAAD

Tijaabooyinka 2.14 iyo 2.15 ayaa inna tusaya faraqa ugu weyn ee u dhexeeya labadaa isbeddel. Halkaasi oo ay ka caddayd in aan walxo cusubi sameysmayn marka isbeddel duleed dhaco, laakiin ay walxo cusubi sameysmaan marka isebddel kimikaad uu dhaco. Waxa kale oo jirta in ay labadaa isbeddel waxyaalo kalena ku kala duwan yihiin, waana kuwa hoos ku coran:

Isbeddel Duleed	Isbeddel Kimikaad
1) Sida caadiga ah dib baa loo geddiyi karaa.	1) Sida caadiga ah dib looma geddiyi karo.
2) Walxo cusub oo sameysmaa ma jiraan.	2) Had iyo jeer walxo cusub ayaa sameysma.
3) Isbeddel kul oo aad u fara badani lama xidhiidho.	3) Sida caadiga ah isbeddel kul oo aad u fara badan ayaa la xidhiidha.
4) Isbeddel kuma dhaco culayska walxaha.	4) Way kala duwanaan karaan culayska laba walxood oo sameysmay, ama culayska walax ka mid ah kuwa cusub iyo walax ka mid ah kuwii hore, hase yeeshee culayska guud isma beddelo.

Nolosha kugu xeeran, haddii aad si fiican ugu fiirsato, waxa aad ku arki kartaa isbeddello fara badan oo ah kuwa kimikaad, ama kuwa duleed. Dhawr ka mid ah isbeddelladaas oo aad tijaabo ahaan si hawl yar u tusi kartona hoos ayay ku qoran yihiin.

Isbeddello Duleed waxa ka mid ah:

1) Dhalaalka adkeyaasha, tusaale ahaan marka barafka la kululeeyo ee uu biyo isu geddiyo.

2) Milliinka walxaha sida marka sonkorta iyo biyuhu isku milmaan.

3) Uumiyowga hoorarka, tusaale ahaan marka ay biyuhu isu geddiyaan uumi.

4) Birlabaynta xadiidka.

5) Kululaynta taar bir ah marka danab la dhexmariyo.

Isbeddello Kimikaad waxa ka mid ah:

1) Gubashada walxaha, waxana ka mid ah gubadasha warqadda, looxa, salfarka, magniisiyamka, iwm., oo ay mid ka-

staba walxaha ka dhashaa ay ka duwan yihiin kuwii aad markii hore haysatay.

2) Isugeynta biraha iyo asiidhada.

3) Khamiirka cajiinka qooshan.

Tusaalocyin intaa ka badan hadda uma baahnin waayo kimistariga ayaa sidiisaba la xidhiidha barashada isbeddellada kimikada ah, marka aad kolba sii dhex geshidna waxa aad la kulmi doontaa isbeddello kimikaad oo fara badan. Waxana aynu u gudbi doonnaa noocyada maatarka.

NOOCYADA MAATARKA

Tijaabadii 2.14 dabadeed, go'aanka aynu gaadhnay waxa uu ahaa in maatarku aanu ahayn wax iswada haysta, ee uu ka sameysan yahay saxarro yaryar, oo aan la sii kala jajabin karin oo la yidhaahdo atammo. Run ahaantii taasi ma caddeyn karaynno, waana u qaadasho uun. Hase yeeshee su'aasha isweydiinta lihi waxa weeye, imisa nooc oo atammo kala duwan ah ayaa jira? Ma waxa jira atammo sink ah, atammo biyo ah, atammo salfiyuurik asiidh ah, iwm? Tirada noocyada kala duwan ee atamyada ihi ma wax aan la soo koobi karin, sida tirada walxaha kala duwan miyaa, mise waxa jira tiro yar oo atammo kala duwan ah oo maatarka oo dhan sameeya? Tijaabada soo socota ayaa weydiisyadaa wax innooga sheegi.

Tijaabo 2.17: Meerkurik ogsaydh waa walax cas oo budo ah. Soo qaad in yar oo budadaas ah, kuna rid dhuunhubsasho oo yar, dabadeedna kululee dhuunta. Inta hore oo dhan aayar kululee dhuunta, laakiin marka dambe xoog u kululee.

Duur ifaya dhuunta afkeeda, hoos u yar geli, adiga oo weli kululaynaya dhuunta, si hagaagsanna ugu fiirso waxa ku dhaca duurka ifaya. Kaddiba marka ay dhuuntu qabowdo, u fiirso darbiyadeeda gudaha. Waxa aad arki doontaa in heerheerka midabkiisu beyga yahay ee darbiyada dhuunta ku sameysmay uu meerkuri yahay.



Duurku aad ayuu u sii ifayaa, xataa hadduu sii damayay-na waxa uu bilaabayaa in uu dib u ifo. Taasina waxa ay ta-hay dariiqada ugu caansan ee lagu hubiyo neefta la yidhaahdo ogsijiin. Sidaa awgeed waxa aad mooddaa in budada cas ee meerkurik ogsaydhka ihi ay u kala baxdo laba walxood oo kala ah, meerkuri iyo ogsijiin, marka la kululeeyo. Meerku-rik ogsaydhkii waxa loo kala saaray laba walxood; labadaa walxood oo si kastaba uga duwan meerkurik ogsaydhka. Ma dhici kartaa in ay ahaayeen laba walxood oo isku yar qasan, mar haddii ay midi neef tahay ka kalena uu hoor yahay. Waa in ay ahaayeen laba walxood oo isu tegay oo meerkurik og-saydh sameeyey.

Waxa kale oo jirta in aanay suurtagal ahayn in ogsijiin-ta ama meerkuriga la sii kala jajabiyo wax kasta oo lagu sa-meeyo, sidaa awgeedna waxa aad mooddaa in ay jiraan wal-xo sal ihi. Hase yeeshee meerkurik ogsaydhka oo la kala saari karo, laakiinse aan isujir ahayni, waa in uu u taagan ya-hay nooc kale oo walxo ah; noocaasi oo ay walxuhu ka sa-meysan yihiin laba walxood oo kuwa salka ah ama in ka ba-dan oo isu tegay. Sidaa awgeed go'aanka aynu tijaabadan ka gaadhi karnaa waxa uu yahay in ay walxuhu saddex nooc mid uun noqon karaan. Saddexda noocna waxa ay kala yi-hiin:

1) Walxo sal ah oo aan loo sii kala jajabin karin walxo kale oo yaryar dhariiqo kasta oo kimikaad oo aad adeegsato. Walxaha noocaasi ah waxa la yidhaa: **curiyeyaal.** (Maxaa loogu bixiyey curiyeyaal?);

2) Walxo ka sameysan laba curiye ama in ka badan oo isu tegey, kuwaasi oo la yidhaahdo iskudhisyo, iyo;

3) Walxo iskujir ah, hase yeeshee aan kimika ahaan isugu tegin.

Baadhis fara badan iyo tijaabooyin hufan oo qarniyada oo dhan socotay, waxa lagu helay in ay jiraan ilaa hadda 105 curiye. Curiyeyaashaana qaarkood waa neefo sida hay-darojiin, ogsijiin iyo naytarojiin, qaarkoodna waa hoorar sida meerkuri iyo boromiin, qaarna waa adkeeyaal sida salfarta;

xadiidka, maarta iyo balambamta. Tiradaa yar ee curiyeyaalka ah ayaa sal u ah oo ay ka curteen wax allaale waxa walxaha ah ee adduunka jira oo dhammi. Malaayiinta iskudhisyada ah ee adduunka jiraana, waxa uu mid waliba ka sameysan yahay curiyeyaal kala duwan oo isu tegay. Curiyeyaasha ugu caansan ee aad loo isticaalana waxa aad ka helaysaa buugga xaggiisa dambe, iyaga oo taxan.

Waxa aynu nidhi saxarka ugu yar ee maatarka ee jiri kara waxa lagu magacaabaa atam. Waxana aynu u qaadannay in uu atamku yahay wax aan la sii kala jajabin karin. Laakiin, haddii iskudhiska meerkurik ogsaydh, uu marka la kululeeyo u kala baxo curiyeyaalka ah ogsijiin iyo merkuri, waa wax maangal ah in loo qaato in saxarrada ugu yaryar ee uu iskudhiska meerkurik ogsaydh ka sameysan yahay ay ka kooban yihiin meerkuri iyo ogsijiin oo uu saxar kasta oo meerkurik ogsaydh ihina ku kala baxo kululaynta. Halkaa waxa ka muuqata in saxarrada ugu yar ee meerkurik ogsaydh ay yihiin wax la sii kala jajabin karo.

ATAMMADA IYO MOLIKYUULLADA

Waxa aynu nidhi saxarka ugu yar ee maatarka ee jiri kara waxa lagu magacaabaa atam. Waxana aynu u qaadannay in uu atamku yahay wax aan la sii kala jajabin karin. Laakiin, haddii iskudhiska meerkurik ogsaydh, uu marka la kululeeyo u kala baxo curiyeyaalka ah ogsijiin iyo meerkuri, waa wax maangal ah in loo qaato in saxarrada ugu yaryar ee iskudhiska meerkurik ogsaydh ka sameysan yahay ay ka kooban yihiin meerkuri iyo ogsijiin oo uu saxar kasta oo meerkurik ogsaydh ihina ku kala baxo kululaynta. Halkaa waxa ka muuqata in saxarrada ugu yaryar ee meerkurik ogsaydh ay yihiin wax la sii kala jajabin karo. Sidaa awgeed ma noqon karaan atammo, waxase ay noqon karaan ururro atammo ah. Saxarrada noocaasi ahna waxa la yidhaa molikyuullo, labada erey ee tama iyo molikyuulna, waxa aynu hadda u qeexi karnaa sida soo socota:

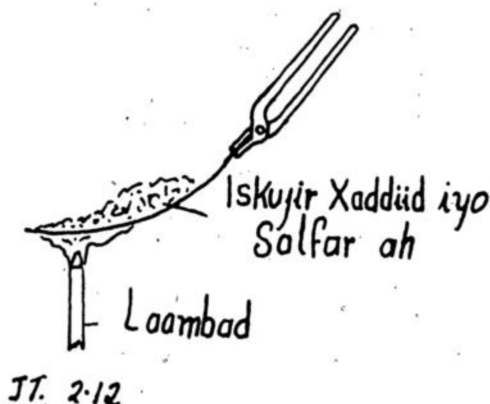
Atamku waxa weeye saxarka ugu yar ee curiye ee ka qayb qaadan kara isbeddel kimikaad. Atamka lama sii kala jajabin karo.

Molikiyuulku waxa weeye saxarka ugu yar ee curiye ama iskudhis ee sida caadiga ah gooni ahaantii u jiri kara. Molikiyuulku waa urur ah laba atam ama in ka badan oo isu tegey.

Su'aasha weli isweydiinta lehi waxa weeye, maxaa u dhexeeya iskudhiska iyo iskujirka? Tijaabada soo socota ayaa arrintaas wax innooga sheegi.

Faraqa u dhexeeya iskudhiska iyo iskujirka:

Tijaabo 2.18: Isku qas laba mug oo ugu dhowaan isleeg oo kala ah salfar iyo xadiid labaduba budo yihiin, una fiirso midabka iskujirka. Kala badhow badh iskujirka ah, ku shub seesar qaruurad adag ah, sida aad jaantuska 2.12 ku aragtid, dabadeedna dhinac ka yar kululee, adiga oo isticmaalaya láambadda Bensen. Marka falgalku bilaabmo, demi dabka, una fiirso, xaddiga kulka ah ee faraha badan ee ka soo baxa iskujirkaa salfarta iyo xadiidka ah. Marka uu qaboobo adkaha baxaa, midabkiisa iyo muuqiisaba u eeg kii iskujirka. Waxa kale oo aad isu eegtaa astaamahooda, adiga oo u hubsanaya siyaabaha soo socda:



JT. 2·12

1) Dhex mari birlab, afar namuunadood oo kala ah salfar, xadiid, iskujir labadooda ah, iyo adkaha madow ee dhashay markii iskujirka la kululeeyey. Waxa aad arki doon-

taa in birlabtu ay soo jiidanayso xadiidka marka uu xadiidku kelidii yahay iyo marka uu iskujirka ku jiraba, laakiin aanu wax raad ah ku lahayn adkaha madow.

2) Afarta walxood ee kala ah salfarta, xadiidka, iskujirka labadooda ah, iyo adkaha madow ee ka dhashay kululaynta iskujirka, midba in yar ka soo qaado oo ku kala rid afar dhuun-hubsasho. Mid kastaba in yar oo salfiyuurik asiidh badax ah ku shub, una fiirso mid walba waxa ku dhaca. Waxa aad arki doontaa in neef isku mid ihi ay ka soo baxayso labada dhuun-hubsasho, ee ay ku kala jiraan xadiidka iyo iskujirku, neeftaasi oo ah mid olosha, cod «bob» ahina uu ka dhasho marka aad duur ololaya taabsiisid. Hase yeeshee dhuunta uu adkaha madowbi ku jiro waxa ka soo baxaysa neef aad u qadhmuun, inkasta oo ay iyada lafteeda tahay neef gubata.

Inkasta oo aynu hubsashooyin intaa ka sii badan ku sameyn karno labada walxood (iskujirka iyo adkaha madow) ee aynu tijaabadan ku isticmaalnay, haddana wixii aynu tijaabadan ka baranay innoogu filan in aynu ku muujin karno faraqa u dhexeeya iskujir iyo iskudhis. Midabka iskujirka xadiidka budada beyga ah iyo salfarta budaha huruudda ihi, waa mid labadaa midab u dhexeeya, halka uu midabka iskudhiska sameysmay oo la yidhaahdo feeras salfaydh uu ka yahay madow. Soo jiidasha la'aanta aanay birlabtu soo jiidanayn feeras salfaydhkuna, waxa ay tusaysaa in aannu xadiidku dib dambe ugu dhaqmayn xadiid ahaan marka uu feeras salfaydhka ku jiro, gaar ahaan marka la eego raadkii ay birlabtu ku lahaan jirtay xadiidka. Labada neefood ee soo baxayna waxa ay kala ahaayeen haydarojiin oo uu xadiidku soo saaray iyo haydarojiin salfaydh oo uu feeras salfaydhku soo saaray markii labadaba lagu daray salfiyuurik asiidh badhxan. Halkaa waxa ka muuqata in dhalashada iskudhisku ay ku timaado isbeddel kimikaad oo dhaca, hase yeeshee dhalashada iskujirka aanay wax walxo ah oo cusubi sameysmin, isbeddel kulna aanu la xidhiidhin, kuna timaado isbeddel duleed oo dhaca.

Faraqa u dhexeeya iskudhiska iyo iskujirka waxa aynu isugu soo ururin karnaa sidatan:

Iskujir	Iskudhis
1) Iskujirku ma laha sameys go'an. Saami kasta ayay walxuhu isugu jiri karaan.	b) Iskudhisku waxa uu leeyahay sameys go'an. Saami ayuun bay walxuhu isugu tegi karaan.
2) Astaamaha iskujirku waa qaar u dhexeeya astamaha walxaha isku jira.	t) Astaamaha iskudhisku way ka duwan yihiin astaamaha walxaha uu ka sameysan yahay.
3) Walxaha isku jira si fudud ayaa loo kala sooci karaa.	j) Dariiqooyin kimikaad oo keli ah ayuun baa iskudhiska loogu kala saari karaa walxaha uu ka sameysan yahay.
4) Marka iskujir la sameynayo isda caadiga waxa isbeddel kul ihi lama xidhiidho.	x) Marka iskudhis sameysmayo sida caadiga ah isbeddel kul ayaa la xidhiidha.

ASTAAMAHA WALXAHA

Waxa aynu soo aragnay in maatarku uu saddex nooc mid uun noqon karo, faraqa u dhexeeya saddexda noocna weynu aragnay. Haddaba haddii aad rabtid in aad qof tilmaantid waxa aad wax ka sheegi midabkiisa, indhihiisa, dhererkiisa, jimidhkiisa iyo wax allaale wixii kale ee kugu caawin kara in aad qofkaa tilmaantid. Sidaas oo kale waa in la tilmaamaa walax si loo garan karo loogana soo socci karo walxaha kale. Tusaale ahaan hoorar badan oo ay biyuhu ka mid yihiin ma laha midab, hoorar badana oo aan midab lahaynina waxa ay leeyihiin ur gaar ah. Biyuhu ma laha ur, heerkulka ay ku dhalaalaanna waa 0°C, ka ay ku karaanna waa 100°C, cufnaantooduna waa hal garaam, sentimitarkii saddexjibbaaraaba (1 g/sm^3) marka heerkulku yahay 4°C. Mar haddii aanu hoor kale lahayn tilmaamahaa, si hawl yar ayaa loo garan karayaa in hoorkaasi uu biyo yahay iyo in kale. Sidaas oo kale salfar waa adke midabkiisu huruud yahay, oo burbura haddii dhagax lagu dhufto, biyahana aan ku milmin, cufnaantiisuna tahay 2.07 g/sm^3, dhalaalana marka heerkulkii-

sa la gaadhsiiyo 112.8°C. Tilmaamahaasi lagu garan karo ee lagu soo sooci karo walax, waxa la yidhaa **Astaamo.** Astaamaha ugu waxtarka badan lihi, waa kuwa la xidhiidha waxyaalo xaddi ahaan loo cabbiri karo, ee tiro halbeeg wadatana lagu tibaaxi karo, sida cufnaanta, heerkulka dhalaalka iyo ka karka, milmidda iwm. Astaamaha walxaha waxa loo kala qaadi karaa laba qaybood: Astaamo duleed iyo astaamo kimikaad.

Astaamaha duleed waxa ka mid ah midabka, urta, milmidda, cufnaanta, qallafsanaanta, heerkulka dhalaalka iyo ka karka, dhismaha wiriqaha iwm. Astaamaha duleedna wejiyada maatarka oo dhammi kama sinna. Tusaale ahaan qallafsanaanta iyo dhismaha wiriquhu ma aha astaamo ay dareereyaashu leeyihiin. Sidaas oo kale, urtu ma aha astaan qiimo leh marka la tilmaamayo, adkeyaasha. Astaamaha duleed waxa weeye kuwa la soo saari karo iyada oo aan la doorin asalka walaxda.

Astaamaha kimikaad waxa soo geleya sida ay walxuhu u dhaqmaan. Walxaha qaar baa firfircoon oo si xooggan kuwa kale ula falgala, qaarna ma firfircoona. Kuwa aan firfircoonayn laftoodu, way la falgalaan. Qaar saddexaad ayaa jira oo aan sida caadiga ah waxbaba la falgelin, waxana la yidhaa wahsadayaal. Waxa aynu hore u soo aragnay waxa uu sinku sameeyo marka asiidh lagu daro, waxa ay ogsijiintu ku sameyso duur ifaya, waxa uu magniisiyamku yeelo marka olol la taabsiiyo. Kuwaasi oo dhammi waxa ay tusayaan astaamaha kimikaad ee walxaha kala duwan. Sidaa awgeed marka aynu derseynno astaamaha kimikaad ee walxaha; waxyaalaha aynu isweydiin doonno, waxa ka mid noqon doona in ay walaxi gubato iyo in kale, waxa ay yeesho marka dibadda la dhigo, sida ay ula falgashi biyaha, asiidhada, iwm. Sidaa awgeed astaamaha kimikaad waxa weeye kuwa la xidhiidha sida ay walaxi u dhaqanto marka isbeddel uu asalkeedu ku doorsoomayaa uu dhaco.

Si loo garan karo walax, waa in ay marka hore sooc ahaataa, waayo haddii aanay sooc ahayn, oo ay walxo kale ku khaldan yihiin, way adkaanaysaa sidii loogu soo sooci lahaa astaamaheeda. Walxaha sooca ah ayuun baana leh, astaamo go'an oo madoorsame ah. Adduunyada inta badan lagama helo walax boqolkiiba boqol sooc ah. Inta badan kolleyba mid kastaba waxbaa ku khaldan, hass yeeshee waxa ku

khaldan ayaa kala yar. Tusaale ahaan biyaha caadiga ah, had iyo jeer waxa ku khaldan woxoogaa aad u yar oo cusbooyin ah. Haddii aanay waxa walaxda ku khaldani ahayn wax sidaa u sii ridan, oo astaamihii walaxda doorinaya, waxa la yidhaa walaxdaasi waa sooc. Walxaha sooca ihina laba sooc ayuun bay mid uun noqon karaan: curiyeyaasha iyo iskudhisyada. Waxa kale oo dhammi waa iskujir curiyeyaal ama iskudhisyo ah. ama curiyeyaal iyo iskudhisyo ah.

Walaxda sooca ihi had iyo jeer way isu wada egtahay, astaamaheeda ayaana lagu soo sooci karaa, waxana la yidhaa waa iskukaan. Hase yeeshee iskujirku wuu isu wada ekaan karaa oo waxa la odhan karaa waa isku kaan. Iskujirka ka kooban laba walxood ama in ka badan ayaa la odhan karaa waa iskukaan, haddii aan saxarrada kala duwan ee walaxaha isku jira, aynaan indhaheenna ku arki karin, ama aan weynaysaduba inna tusi karin. Iskujir iskukaan ahna waxa ka mid ah, iskujirka neefaha ah, iskujirka hoorar badan sida biyo iyo isbiirto, iskudhaf bireed sida kuumiyada oo ka kooban iskudhaf maar iyo tin ah, milannada oo dhan sida cusbo iyo biyo, iwm. Iskujir kala kaan ihi waa mid aad indhahaaga ku arki karto ama aad weynaysadaba ku arki kartid walxaha kala duwan ee uu iskujirku ka kooban yahay. Dhadhaabta, carrada, hawada siigada ah, iwm., ayaa ka mid ah mid ah iskujirrada kala kaanka ah. Tabaha loo kala sooco iskujirka iskukaanka ah iyo ka kala kaanka ahba waxa aad ku baran doontaa baabka afraad.



JT. 2.13

Laylis :

1) Waa maxay asbaababaha aad u keeni karto in loo qaadan karo in uu maatarku ka sameysan yahay saxarro yar oo ili-ma-aragtay ah?

2) Maxay kala yihiin isbeddel duleed iyo isbeddel kimikaad, sheeg astaamaha mid kastaba u gaarka ah?

3) Isbeddellada soo socda u kala saar isbeddel duleed iyo mid kimikaad, jawaab kastana asbaab u raadi:

   b) Sonkor biyo lagu qasay.

   t) Gubashada shamaca.

   j) Kalabaxa caanaha.

   x) Marka danab la d... ... mariyo taa.

   kh) Dhalaalka barafka.

   d) Kululaynta meerkurik ogsaydh.

   r) Uumiyowga hoorarka.

4) Sheeg macnaha ereyada soo socda:

   b) Curiye.

   t) Iskudhis.

   j) Atam.

   x) Molikiyuul.

5) Immisa nooc ayaa maatarka loo kala qaybin karaa, maxaanay ... ... yihiin?

6) Wa maxay faraqa u dhexeeya iskudhis iyo iskujir?

7) U kala saar alaabada soo socota curiye, iskudhis iyo iskujir:

i) Malab
iii) Xadiid
ii) Kolonriin
iv) Saabuun
ix) Hawada
xi) Feeras salfaydh
xiii) Biyo Sonkor leh
v) Biyo
vi) Salfar
vii) Haydarojiin
viii) Sonkor
x) Salfiyuurik asiidh badhax ah.
xii) Shubka guryaha

8) Maxay kala yihiin astaamaha duleed iyo kuwa kimikaad, waana maxay waxtarka ay leedahay in la garaado astaamaha walxuhu?

9) Muxuu milan naatriyam kolorayd ihi ku noqday iskujir isku kaan ah, saliid iyo biyo la isku darayna isku jir kala kaan ah.

10) Arday ayaa haystay woxoogaa kirisool ah, dabeetana waxa uu damcay in u hubsado. Markii uu heerkulka dhalaalkeeda qaaday waxa uu noqday 29.5°C, heerkulka dhalaalka ee kirisoolta sooca ihina waa 31°C. Haddaba kirisoolta uu ardaygu haystay ma sooc bay ahayd? Sharax jawaabtaada.

11) Arday ayaa haystay walax. Walaxdaasina waxa ay ahayd finool, oo heerkulka dhalaalkeedu yahay 41°C, ama risoorsinool oo heerkulka dhalaalkeedu yahay 110°C. Walaxdii ayuu ku riday bakeeri ay ku jiraan biyo karaya. Walaxdii ayaa dhalaashay. Maxay ahayd walaxdu, ma finool bay ahayd mise risoorsinool? Wax ma ka sheegi kartaa in ay walaxdu sooc ahayd iyo in kale?

12) Dhalo uu hoor ku jiro ayaa warqaddii sheegaysay magaca hoorku ay ka luntay. Hoorkaasi waxa uu ahaa iidar oo heerkulka karkeedu yahay 35°C, ama asitoon oo heerkulka karkiisu yahay 56°C. Markii la qaaday heerkulka karka ee hoorka dhalada ku jira uu noqday 57°C. Maxaad ka sheegi kartaa hoorkaas? Haddii aad ogtahay in iidarta iyo asitoonkuba dabka qabsadaan, sidee ayaad heerkulka karka ee hoorka u qaadi lahayd?

MILANNADA

Haddii fud sonkor ah lagu dhex rido bakeeri biyo ku jiraan, si tartiib ah ayay sonkortu ugu dhex baaba'daa, biyaha. Markaasna waxa la yidhaa sonkortii biyahii way ku milantay. Haddii biyaha loo fiirsadona wax sonkor ah la arki maayo, xitaa weyneysaduna wax sonkor ah oo ay ku tusaysaa ma jirto. Hase yeeshee marka aad dhadhamisid iskujirka biyaha iyo sonkorta ah, waxa aad ka dareemeysaa macaankii sonkorta, taas oo innoo sheegeysa in sonkori biyaha ku dhex jirto. Meel kasta oo aad biyaha ka dhadhamisaana waa isku macaan. Halkaasina waxa aad ka garan kartaa in sonkortii si isku wada mid ah u dhex gashay biyaha. Iskujirkaas, sida biyaha iyo sonkorta ah, ee isku kaanka ahna waxa la yidhaa MILAN. Sidaa darteed, milanka waxa loo qeexaa iskujir isku kaan ah oo ka kooban laba walaxood ama in ka badan. Walxaha dhex gelaayna, sida sonkorta, waxa la yidhaa MILMEYAAL. Kala dhex gelaayona, sida biyaha waxa loo yaqaan MILE. Taasi macneheedu ma aha in walaxaha oo dhammi sameeyaan milan. Waxa jira qaar ay ka mid tahay dhoobadu oo aan sameyn milan marka lagu daro biyo.

Saxarrada milmuhu si qaabsan ayay ugu dhex jiraan milaha, wax kasta oo la sameeyona laga dhex arki maayo milmaha ku jira milanka. Xitaa haddii aad adeegsatid weyneyso awood weynna, wax saxarro ah oo aad milanka ka dhex arkaysaa ma jirto. Milannada noocaas ahna waxa la yidhaa milanno isku kaan ah.. Waxa ayna u kala baxaan sagaal nooc, sida aad tusaha hoose ku aragtid.

Milme	Mile	Tusaale Milankaas ah
Neef	Neef	Hawo
Neef	Hoor	Kooka-koola
Neef	Adke	Haydarojiin iyo Beleediyam

Milme	Mile	Tusaale Milankaas ah
Hoor	Neef	Uumiga biyaha ee hawada ku jira
Hoor	Hoor	Khamri iyo biyo
Hoor	Adke	Meerkuri iyo maar
Adke	Neef	Uumi salfar ah iyo hawada
Adke	Hoor	Sonkor iyo biyo
Adke	Adke	Maar iyo nikal

Iskujirka ay sameeyaan neefaha oo dhammi waa milanno, waayo waxa ay'ka kooban yihiin iskujir isku kaan ah oo ah molikiyuullo. Waxaase ugu caansan milannada, ka ay sameeyaan adkeyaasha iyo hoorarku. Mar haddii heerkulka caadiga ah, ay biyuhu yihiin hoor, uumiga biyaha ee ku jira hawadu, waxa uu u taagnaan karaa milan ka kooban hoor iyo neef. Milannada ay sameeyaan neefaha iyo adkeyaashu waa yar yihiin, waana dhif. Guud ahaan walaxaha sameyskoodu isku dhow yihiin, sida dahabka iyo lacagta ama biyaha iyo khamriga, ayaa marka la isku daro milanno sameeya.

Inkasta oo ay jiraan sagaal nooc oo milanno ahi, haddana waxa aynu baabkan ku baranaynaa nooca ugu caansan. Kaas oo ah milanka sameysma marka adke iyo hoor (biyo) la isku qaso.

Milan ka kooban adke iyo hoor:

Milanka dhabta ahi waa in uu raalli geliyaa xaaladaha soo socda:

1) Adkaha waa in aan laga miiri karin milanka.

2) Marka la uumibixiyo milanka waa in adkihii ku milmay milaha dib loo helo isaga oo aan wax isbeddel kimiko ahi ku dhicin.

3) Adkuhu waa in aanu gunta fadhiisan marka milanka cabbaar la daayo.

4) Marka la xareedeeyo milankana waa in milaha dib loo helo isaga oo aan wax isbeddel ihi ku dhicin.

Haddii aynu u fiirsanno labada milan ee kala ah, cusbo iyo biyo, haydarokolorik asiidh iyo sink, waxa aynu arki karnaa faraqa u dhexeeya milanka runta ah iyo ka aan ahayn. Marka milanka biyaha iyo cusbada ah, la uumibixiyo, waxa si hawl yar loo helayaa cusbadii (milme) oo weelka ku soo hadhaysa marka ay biyuhu uumi ahaan u dhammaadaan. Haddiise milanka ka kooban asiidhka iyo sinka la uumibixiyo, siinkii milanka dib looga heli maayo. Taasina waxa ay inoo caddeynaysaa in sinka iyo haydarokolorik asiidhu aanay sameyn milan dhab ah inkasta oo sinku uu ku milmay asiidhka. Sidaa darteedna milme kastaa ma sameeyo milanka dhab ah marka uu milmo. Guud ahaan milanka dhabta ahi waxa uu sameysmaa oo qudha, marka milmaha iyo milaha aanay wax falgal kimika ahi ka dhex dhicin.

JAADADKA HEERARKA MILANKA

Milanka dhabta ah waxa loo kala saari karaa saddex heer:

1) Milan dheregsan;

2) Milan aan dheregsanayn;

3) Milan dhereg-dhaafsan.

Bal hadda si aynu u kala garanno heerarkaas aan u fiirsanno tusaalaha soo socda: Sonkor ama cusbo hadba in yar ku dar biyo bakeeri ku jira oo ku walaaq. Inta hore oo dhan sonkortu si dhaqso ah, ayay ugu milmaysaa biyaha. Ku wad ku darista sonkorta. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay sonkortii aad ku kordhisay? Waxa aad arki doontaa sonkortii oo marba marka ka dambeysa dhaqsihii ay ku milmaysay uu soo yaraanayo ilaa la gaadho heer aanay sonkor dambe ku milmi karin si kasta oo loo walaaqo. Markaas ayaa la odhanayaa milankii wuu dhergey. Milanka dheregsan waxa loo qeexaa milan ay ku jiraan wax allaale wixii milme ahaa ee ku milmi karaayey heerkul go'an. Ribnaanta milanka dheregsani, waxa ay ku xidhan tahay milmaha, milaha iyo heerkulka lagu milaayo. Tusaale ahaan salfartu kuma milanto biyaha, laakiin si dhaqso ah ayay ugu milantaa milaha ah kaarboon laba-salfaydh, marka heerkulka la kordhiyona in badan

oo salfar ah ayaa ku milanta milahaa. Marka milanku uu qaadi karaayo milme dheeraad ah, sida marka in yar oo sonkor ah lagu daro biyo, ayaa la yidhaa milan aan dheregsanayn.

Haddii milanka dheregsan lagu sii kordhiyo sonkor, waxa aad arkaysaa sonkortii oo markiiba gunta fadhiisatay. Markaas ayaa la odhanayaa milankii wuu dhereg-dhaafay. Milanka dhereg-dhaafsanna waxa loo qeexaa milan ay ku jiraan in ka badan intii milme ahayd ee ku milmi lahayd heerkul go'an.

Habka milliinka waxa aynu u sharxi karnaa sida soo socota: Waxa aynu u qaadan karnaa habka milliinku in uu yahay hab geddisme ah. Molikiyuullada sonkorta ah ee ka soo go'ay wirqaha sonkorta ee soo dhex galay biyuhu, waxa ay leeyihiin socod hablaaawe ah. Qaar ka mid ah molikiyuullada sonkorta ee soo fuqay ayay dhici kartaa in ay la kulmaan sonkor aan weli milmin oo dabeeto ay soo jiitaan molikiyuullada sonkorta ee wiriqda ku jira. Waxa ayna mar labaad dib ugu noqdaan oo sameeyaan wiriqo sonkor ah. Sidaa darteedna habka milliinku labada dhinacba wuu u socdaa, dhinaca milidda iyo dhinaca wiriqlayntaba. Haddii aynu ku soo noqonno tusaaleheennii horena, inta hore wax molikiyuullo sonkor ahi kuma jiraan milanka oo soo jiita molikiyuullada soo fuqay ee dhex galay biyaha. Sidaa awgeedna habka milliinku waxa uu u soconayaa dhinaca milidda. Markaasna milanka waxa la odhanayaa waa milan aan dheregsanayn. Hase yeeshee marka xaddiga sonkortu ku soo badato milanka, waxa bilaabmaaya habka wiriqlaynta. Dhakhsaha ay sonkortu dib ugu sameynayso wiriqona wuu kordhayaa marka uu kordho xaddiga sonkorta ee ku jira milankuba. Marka sonkor aan weli milmin la helona, wiriqo sonkor ah ayaa markiiba abuurmaaya, ilaa la gaadho heer ay isleekaadaan molikiyuullada biyaha soo dhex gelaaya iyo kuwa ka baxaaya ee sameynaaya wiriqaha. Markaas ayaa la odhanayaa milanku waa dheregsan yahay. Halkaasina waxa aynu ka arkaynaa in milanka dheregsan ay isu dheellitiraan yihiin dhakhsaha milidda iyo ka wiriqlayntu. Marka uu dhakhsaha wiriqlayntu ka bato miliddana milme badan ayaa gunta fadhiista, waxaana la yidhaa milanku wuu dhereg-dhaafay.

SIDA LOO SUUBIYO MILAN DHEREG-DHAAFAY

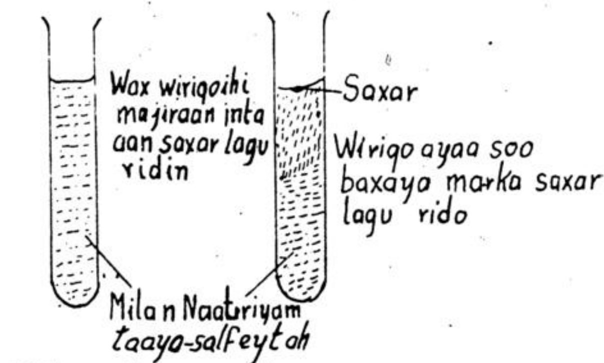
Milan dhereg-dhaafay laba siyood ayuun baa lagu sameyn karaa:

1) Iyada oo milaha si tartiib ah looga uumibixiyo milanka.

2) Iyada oo heerkulka milanka aan dheregsanayn hoos loo dhigo, isla markaasna waa in aan wax adke (milme) ah milanka ku dhex jirin.

DIYAARINTA MILAN DHEREG-DHAAFAY

Tijaabo 3.1: Dhuun-hubsasho oo adag badhkeed ka buuxi wiriqo naatriyam taayo-salfeyt ah ($Na_2 S_2O_3 . 5H_2O$). Ku dar woxoogaa biyo ah, dabadeedna kululee iskujirka si aad u heshid milan dheregsan. Marka wiriqaha oo dhammi ay milmaan, dhuunta hubsashada iyo waxa ku jiraba u ogolow in ay qaboobaan. Wax wiriqo ah oo sameysmaya ma jiraan. Marka milanku si fiican u qaboobo, ku dar saxar naatriyam taayoo-salfeyt ah. Waxa aad arki isla markiiba wiriqo cadcad oo ku hareer sameysmaaya saxarkii, kuna fidaaya milanka oo dhan ilaa ay dhuunta ka sinmaan. Milan aad u yar ayaana ku hadhaaya dhuunta hubsashada. Milankaas soo hadhay, waa mid ku dheregsan heerkulka qolka, sidaa awgeed milankii hore ee ay wiriquhu ka dhasheen, waa in uu ahaa mid dhereg-dhaafsan heerkulka qolka. Milanka caynkaasi ah ee uu ku jiro milme ka badan intii uu heerkulkaa qaadi kari lahaa ayaa la yidhaa milan dhereg-dhaafsan.



JT. 3.1

Dhacdadaas ku saabsan dhereg-dhaafku waa mid aad la yaab u leh. Waxayna u taagan tahay xaalad aan degganeyn, mana dhacdo haddii wiriqo milmaha ihi ay ku dhex jiraan milanka. Wax dheelitiran ihina ma jiro. Mar allaale marka in yar oo milme ah ama saxar kale ah lagu daro milanka dheregsan ayaa wiriqlayntiisu bilaabmaysaa. Waxa kale oo ay wiriquhu sameysmayaan haddii milanka la ruxruxo ama la xoqo weelka gudihiisa. Saxarrada lagu ridaa waxa ay noqonayaan xuddun ay wiriqaha kale oo dhammi ka bilaabmaan. Milmeyaal dhowr ah ayaa sameeya sidaas, hase yeeshee waxa ugu caansan naatriyam taayoosalfeytka.

MILMIDDA

Saddex bakeeri oo culayskooda la yaqaan ku kala shub 50 garaam (50 sm^3) oo biyo ah. Dabadeed calaamado ku kala dhig oo saddexda bakeeri iyo biyahooda ku kala shub saddex milan oo dheregsan oo kala ah NH_4Cl, KNO_3, iyo NaCl. Miisaan bakeeri walba iyo milanka ku jira. Waxa aad arki doontaa in kontonka garaam ee biyaha ah ee ku kala jira saddexda bakeeri ay milayaan culaysyo kala duwan oo cusbooyinkaas ah. Halkaasina waxa aynu ku arkaynaa in milmidda cusbooyinku kala duwan yihiin, oo loo kala qaybin karo sida ay u kala milmid badan yihiin. Waxana loo kala saari karaa aad u milmeyaal, milmeyaal iyo wax yar milmeyaal. Hase yeeshee taasi ku filaanmayso kala qaybintooda, waxana imanaysa mar loo baahanayo in si sugan loo cabbiro milmidda walaxaha. Sidaa awgeedna waa lagama maarmaan in la qaato, oo la isku raaco, xaalado milmidda looga cabbiraad qaato. Milmiddu waxa ay ku xidhan tahay xaddiga milaha ee la isticmaalo. Xaddigaana waxa loo qaataa 100 garaam. Isla markaas milmidda waxa saameeya heerkulka (waxa aad ku arki doontaa casharka soo socda). Sidaa awgeedna waa lagama maarmaan in la sheego heerkulka cabbiraadda milmidda lagu qaaday. Sidaa darteedna milmidda waxa loo qeexaa inta garaam ee milme ah ee ku milmi karta 100 garaam oo mile ah (biyo) heerkul go'an si ay u sameeyaan milan dheregsan.

Waxana xisaab ahaan loo ọ ...a sida hoos ku taal:

$$\text{Milmid} = \frac{\text{Culayska milmaha oo lagu tibaaxay garaamo}}{\text{Culayska milmaha oo lagu tibaaxay garaamo}} \times 100$$

CABBIRAADDA MILMIDDA

Marka la doonayo in la cabbiro milmidda uu milme leeyahay waa in la raacaa labadan tallaabo:

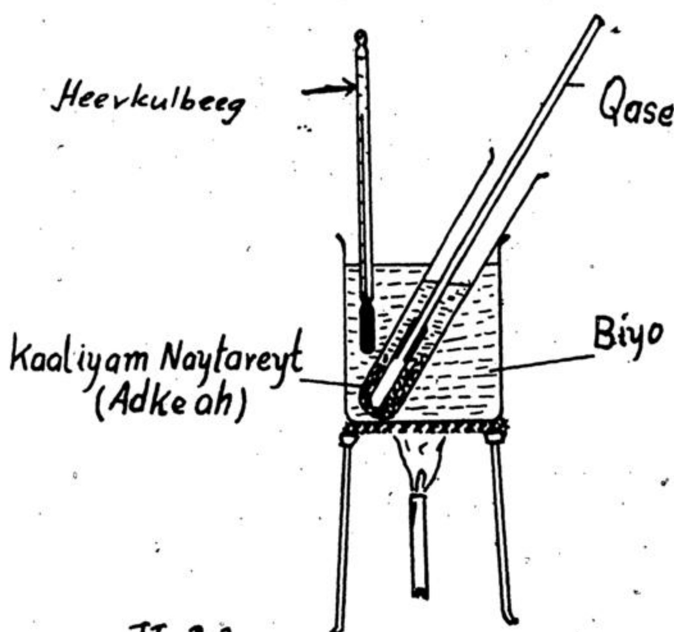
1) Marka hore waa in la diyaarivaa milan dheregsan oo milaha ah heerkul go'an.

2) Waa in la soo saaraa culayska milmaha ee ku jira xaddi go'an oo milanka dheregsan ah.

Raadiska milmidda kaaliyam naytareyt heerkulka caadiga ah:

Dhaqso darrida ay adkeyaashu (milmeyaashu) ku milmaan iyo isla markaas dhibta laga mudanayo sidii loo ogaan lahaa in milanku dheregsan yahay iyo in kale ayaa dariiqada fudud ee ah in adkaha lagu dhex rido milaha si uu ugu milmo, ka dhigtay mid aan habboonayn. Hase yeeshee adkeyaasha badankoodu si dhaqso ah ayay u milmaan marka heerkulka sare loo qaado. Sidaa darteedna waxa habboon in marka hore la sameeyo milan kulul oo dabadeedna la qaboojiyo si uu u noqdo milan dheregsan oo wiriqo ku dhex jiraan.

Ku 'ar kaaliyam naytareyt dhuun-hubsasho qaruurad adag ah oo ku..a badhkii biyo ka buuxaan, dabadeedna diiri dhuunta oo aad u rux. Marka cusbadu milantoba ku dar in kale oo dheeraad ah ilaa woxoogay cusbada ah oo aan milayn aad ku aragtid milanka. Dabadeedna u celi heerkulka milanka ka qolka shaybaadhka. Taasna waxa aad ku sameyn karaysaa adiga oo dhuunta hoos dhiga biyaha qasabadda. Markaas kaddib, miir milanka, oo in ka mid ah miirta ku shub seesar qallalan oo aad culayskiisa taqaanid. Mar labaad miisaan seesarka si aad u heshid culayska milanka. Wixii intaa ka dambeeyana aad u digtoonow, si milanka seesarka ku jira aan waxba uga lumin. Ku uumibixi milanka biyo karaaya guudkood sida aad jaantuska 3.2, ku aragtid.



JT. 3·2

Haddii lagu uumibixiyo milanka dab guudkiis waxa dhacaysa in milanka wax ka lumaan marka uu tegaayo. Marka wax allaale wixii mile ahaa ka dhammaado milanka, qabooji seesarka oo dib u miisaan. Halkaasina ka soo saar milmidda kaaliyam naytareyt sida hoos ku taal:

Heerkulka milanka	$= t°C$
Culayska seesarka qallalan	$= w$ g
Culayska seesarka + ka milanka	$= w_1$ g
Culayska hadhaaga soo baxa marka milanka la uumibixiyo + seesarka	$= w_2$ g
∴ **Culayska milanka**	$= (w_1 - w)$ g
Culayska milmaha	$= (w_2 - w)$ g

Culayska biyaha = culayska milanka − culayska milmaha

$$= (w_1 - w) - (w_2 - w)$$

$$= (w_1 - w_2) \text{ g}$$

Taasi macnaheedu **waxa uu yahay in $(w_1 - w_2)$ g oo** biya ihi ay mili karayaan $(w_2 - w)$ **g oo milme ah.**

$\therefore$ 100 g oo biyo ihi waxa ay milayaan

$$= \frac{100 \text{ g} \times (w_2 - w) \text{ g}}{(w_1 - w_2) \text{ g}} \text{ oo adke ah.}$$

$$\text{Sidaa darteed milmidda } KNO_3 = \frac{(w_2 - w) \times 100 \text{ garaam}}{(w_1 - w_2)}$$

Tusaale :

Ka soo saar milmidda kaaliyam naytareyt (KNO_3) warka hoos ku qoran [illegible]arka heerkulku uu yahay 65°C.

Culayska seesarka	=	25.3 g
Culayska seesarka + milanka	=	117.3 g
Culayska seesarka + hadhaaga	=	73.7 g

$\therefore$ Culayska milanku	=	(117.3 − 25.3) g	=	92 g
Culayska hadhaagu	=	(73.7 — 25.3) g	=	48.4 g
Culayska biyuhu	=	(92 − 48.4) g	=	43.6 g

43.6 g oo biya ihi waxa ay milayaan 48.4 g oo kaaliyam naytareyt ah.

$\therefore$ 100 g oo biyo ahina waxa ay mili doonaan

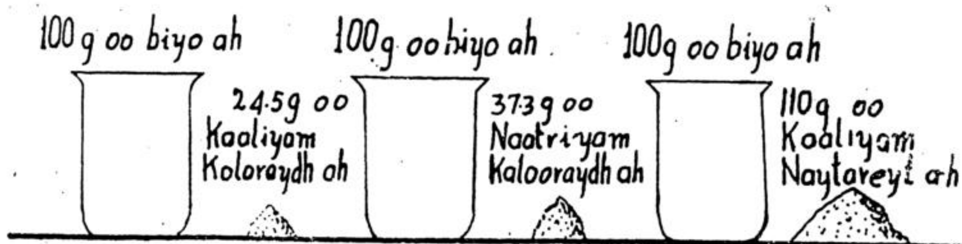
$$= \frac{100}{43.6} \text{ g} \times 48.4 \text{ g} \quad \text{oo } KNO_3$$

$$= 111.2 \text{ garaam oo } KNO_3$$

Sidaa darteedna milmidda kaaliyam naytareyt waa 111.2 garaam.

Nooca Milmaha:

Tijaabo 3.3: Saddex bakeeri oo mid walba ay ku jiraan 100 sm^3. biyo ihi soo qaado. Ka hore waxa aad ku diyaarisaa milan dheregsan oo naatriyam koloraydh ah, labada kalena waxa aad ku kala diyaarisaa milanno dheregsan oo kaaliyaam naytareyt iyo kaaliyam koloreyt kala ah. Waxa aad arki doontaain 100ka garaam oo biyaha ah ee ku kala jira saddexda bakceri ay milayaan culaysyo kala duwan, sida aad jaantuska 3.3, ku aragtid, haddii heerkulku isku wada mid yahay.



JJ. 3·3

Guud ahaan sida milmeyaashu marka ay milan ku jiraan u kala danab-gudbin badan yihiin, ayaa milmiddoodu u kala badan tahay. Cusbooyinka ay sameeyaan biraha kaaliyam iyo naatriyam ayaana ka milmid badan cusbooyinka ay biraha kale sameeyaan.

Nooca Milaha:

Tijaabo 3.4: Laba dhuun hubsasho ku kala shub 50 sm^3 oo biyo ah iyo 50 sm^3 oo bensiin ah. Ku kala dar xaddi isleeg oo cusbo ah, aadna u qas mid walba. Maxaa dhacay? Maxaa ku dhacay cusbadii? Waxa aad arki doontaa cusbadii lagu daray biyaha oo milantay, laakiin tii ku jirtay bensiinku ma milmeyso (amase in yar ayaa milmaysa). Halkaasina waxa aad ka garan kartaa in milmidda milmeyaashu ay ku xidhan tahay nocca milaha. Inkasta oo ay jiraan mileyaal kala duwani sida alkahoolka, bensiinta, kaarboon labasalfaydhka, iwm., haddana biyaha ayaa ugu caansan oo mil-

meyaasha badankoodu ku milmaan. Guud ahaanna milmeyaasha orgaanikada ihi waxa ay ku milmaan mileyaasha orgaanikada ah, kuwa kalena badanaa waxa ay ku milmaan biyaha.

Heerkulka:

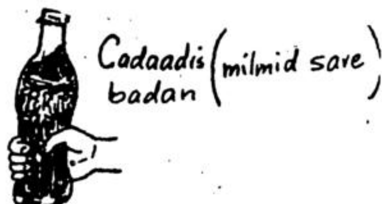
Tijaabo 3.5: Bakeeri biyo qabow ku shub. Kolba in yar oo cusbo ah ku dar, kuna qas. Sidaa ugu wad ilaa aad heshid cusbo aan milmin oo gunta fadhida. Milankaasi imminka waa dheregsan yahay, cusbo kalena qaadi kari maayo heerkulkaas. Bal kululee milanka. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay cusbadii gunta fadhiday?

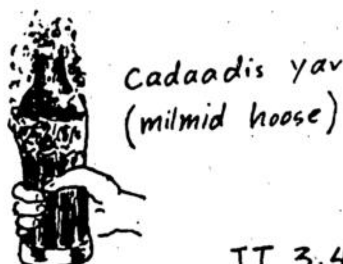
Waxa aad arki cusbadii hoosta fadhiday oo milantay. Haddii cusbo dheeraad ah lagu darona way milmaysaa. Taasina waxa ay inna tusaysaa in marka milan dheregsan la kulayliyo uu isu beddello mid aan dheregsanayn oo uu qaadi karo milme dheeraad ah. Taasina waxa ay inna tusaysaa in milmiddu la korodho heerkulka. Sidaas oo kale haddii milan aan dheregsanayn la qaboojiyo waxa uu isu beddelaa mid dheregsan. Taasina waxa ay tahay in xaddiga milmaha ee uu qaadi karo milan uu yaraado marka heerkulka hoos loo dhigo. Sidaa darteedna milmiddu waxa ay ku xidhan tahay heerkulka.

Cadaadiska:

Cadaadisku wax sidaa u ridan kuma saameeyo milmidda adkeyaasha iyo dareereyaashaba. Hase yeeshee milmidda neefaha ku dhex jira hoorarka raad weyn ayuu ku leeyahay cadaadisku. Tusaale ahaan marka aabudhka laga qaado dhalo isbarayt ama kooka-koole ku jiro, way xumbaysaa oo fidhfidhlaysaa. Marka kooka-koolaha wershadda lagu sameynaayo, neefta kaarboon laba-ogsaydh ayaa milanka la dhex geshaa iyada oo cadaadis badan (ilaa 10 atmoosfiyeer) lagu isticmaalayo. Cadaadiska lagu isticmaalay awgeed ayaa kaarboon laba-ogsaydhku uu u dhex galaa milanka oo uu ugu qasmaa. Laakiin marka aabudhka laga qaado cadaadiskii milanka ayaa hoos u dhaca oo la mid noqda ka atmoosfiyeerka. Markaasna waxa yaraada xaddigii neefta ee ku qasmi

lahaa milanka. Dabadeedna neefta inta aan ku qasmin milanka ayaa markiiba dibadda u soo baxda iyada oo xumbo ah, sida adkeyaasha aan ku milmayn milankuba ay dibadda uga soo baxaan iyaga oo ah ruushi. Sidaa darteedna milmidda neefuhu waxa ay ku xidhan tahay cadaadiska.





JT. 3.4

Dhaqsaha ay adkeyaashu ku milmaan waxa ay ku xidhan tahay adkaha iyo milaha ka qayb qaadanaya milliinka. Guud ahaan milmeyaasha iyo mileyaasha kimika ahaan isku dhowi, si dhaqso ah ayay u sameeyaan milan. Hase yeeshee dhaqsaha milliinka waxa loo kordhin karaa saddexda siyaabood ee soo socda:

Qasid :

Tijaabo 3.6: Laba bakeeri oo biyo isleegi ku jiraan ku kala rid laba qaybood oo isleeg oo cusbo ah. Labada milan midkood qas, waqti yar kaddibna isu eeg labada milan. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay cusbadii labada bakeeri ku kala jirtay? Kee ayaa hor milmay? Waxa aad arki cusbadii ku jirtay milankii la qasay oo markiiba dhex gashay oo ku baaba'day biyaha dhexdooda. Cusbadase ku jirta milanka aan la qasini waqti badan ayay qaadanaysaa si ay u wada

milanto. Halkaasina waxa aynu ka arkaynnaa in qasiddu ay dedejiso milliinka. Taasina waxa ay la mid tahay in qasiddu ay kordhiso dhaqsaha milliinka.

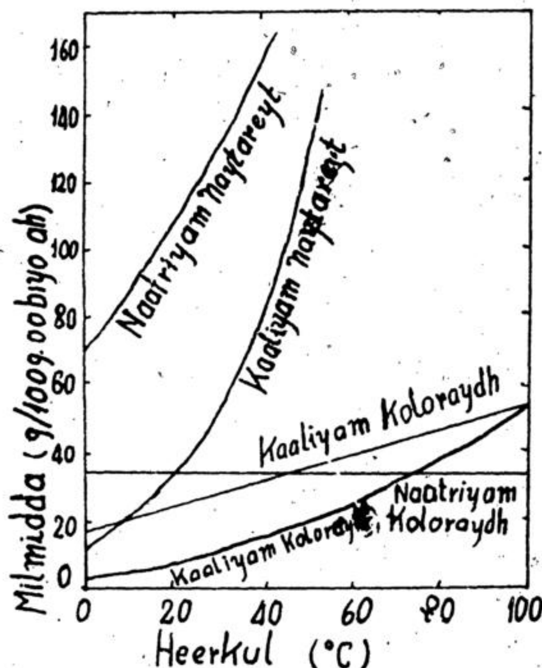
Jimidhka Milmaha:

Tijaabo 3.7: Laba bakeeri ku kala shub biyo isleeg. Fud cusbo ah ama mid sonkor ah ku dhex rid labada bakeeri midkood. Culays leeg fudkaa oo cusbo budo ahna, ku rid bakeeriga kale. Labada milanba aad u qas. Dabadeedna eeg inta cusbo kastaa ay ku wada milmayso. Midkee waqti badan qaadanaysa? Cusbada budada ah ayay waqti yar ku qaadanaysaa in ay ku wada milanto. Sidaa darteedna, dhaqsaha miliinku waxa uu ku xidhna yahay jimidhka milmaha. Marka jimidhka milmuhu u yaryar yahayna waxa yaraanaya waqtiga ay ku qaadanayso in uu ku milmo.

Sidaas oo kale ayaa dhaqsaha miliinku uu ugu xidhan yahay nooca milmaha, nooca milaha iyo heerkulkaba. (U fiirso faraq weyn ayaa u dhexeeya milmidda iyo dhaqsaha milliinka. Mar haddii milme kastaaba uu leeyahay milmid u gaar ah heerkul go'an jimidhka milmaha iyo sida loo walaaqaa toona waxba ka beddelimaayaan milmiddiisa inkasta oo ay sameynayaan dhaqsaha uu ku milmaayo).

XARRIIQDA MILMIDDA

Waxa aynu casharkii hore ku soo aragnay in milmiddu isla beddesho heerkulka. Haddii aynu cabbirno milmidda ay qaadan karto walaxi heerkullo kala duwan oo aynu natiijadana ku sameynno garaaf, waxa aynu heleynaa xidhiidhka ka dhexeeya milmidda iyo heerkulka. Marka milmidda kala duwan ee milmuhu qaato heerkullada kala duwan la isku xidhona waxa soo baxa xarriiq. Xarriiqdaas ayaa la yidhaa xarriiqda milmidda. Marka xarriiqda milmidda la sameynayona milmidda waxa lagu qoraa dhidibka (y), heerkulkana dhidibka (x). Xarriiqo milmideed oo milmeyaal kala duwan ayaa garaafka hoos ku qorani inna tusaysaa.



Garaafkaas waxa aynu kaga faa'iidaysan karnaa waxyaallo badan. Tusaale ahaan waxa inooga muuqanaya in Kaaliyam Naytareyt, uu aad ugu milmo biyaha kulul, laakiin milmidda Naatriyam Koloraydh aan wax sidaas ihi iska baddelin marka heerkulka la beddelo. Waxa kale oo aynu ka heli karnaa, war ku saabsan xaddiga milmeyaasha ee ku milmi karaa heerkul go'an. Xarriiqda milmidda ee Kaaliyam Naytareyt, waxa aynu ka arki karnaa in 100 garaam oo biyo ihi mili karayaan 100 garaam oo Kaaliyam Naytareyt ah, marka heerkulka la gaadhsiiyo 57°C, si milan dheregsani uu u sameysmo. Haddiise heerkulka milankaas hoos loo dhigo ilaa 15°C, 25 garaam oo milmaha ah ayaa milanka dhex gelaya. Sidaa awgeedna waa in 75 garaam oo kaaliyam naytareyt ihi gunta fadhiistaa oo laga miiri karaa milanka. Waxa kale oo aynu ka baran karaynaa xarriiqaha milmidda, hadba ka hor wiriqoobaya ee dibadda uga soo baxaya milanka, marka la isku daro laba milan, heerkulkoodana hoos loo dhigo. Bal hadda tusaale aynu u qaadanno iskujir ka kooban laba

milan oo kala ah 100 garaam oo kaaliyam naytareyt ah iyo 20 garaam oo naatriyam koloraydh ah sida ay u kala horreeyaan.

Waxa aynu ku aragnay garaafka in 100 garaam oo KNO_3 ihi ku milmaan 100 garaam oo biyo ah marka heerkulka la gaadhsiiyo ilaa 57°C. Naatriyam koloraydhta lafteedu way wada milmaysaa, hase yeeshee garaaafka milmidda, waxa aynu ka arki karnaa in milmidda NaCl ay tahay 35 ilaa 40 garaam heerkul kasta oo u dhexeeya 0°C iyo 100°C. Sidaa darteed marka iskujirka ah 100ka garaam ee KNO_3 iyo 20ka garaam ee NaCl lagu daro 100 garaam oo biyo kulul ah, ee isla markaasna, heerkulka milanka hoos loo dhigo, wiriqo kaaliyam naytareyt ah ayaa soo baxayaa marka heerkulku gaadho 57°C. Wiriqaha kaaliyam naytareyt ihina way soo baxayaan ilaa heerkulku gaadho ka qolka shay-baadhka. Laakiin marka wiriqo naatriyam koloraydh ihi soo biximayaan. Sidaa awgeedna haddii milanka la miiro, hadhaaga ku urura warqadda miiridda ee milmeyaasha waxa si hawl yar looga heli karaa laba milan oo isku jira sidii loo kala sooci lahaa.

WAXTARKA XARRIIQDA MILMIDDA

1) Milmidda cusbada waad ka heli kartaa.

2) Milmidda laba walxood ama in ka badan waad isu qiyaasi kartaa, adiga oo eegaya xarriiqda milmidda. Markaa dabadeedna waad garan kartaa hadba sida ay u kala hor wiriqoobayaan. Taasina waxa ay waxtar leedahay, marka aad rabto in aad kala soocdo walxahaas.

·aylis :

1) Waxa lagu siiyey saddex milan oo kala ah dheregsane, ma-dheregsane iyo dhereg-dhaafsane. Sidee ayaad u kala garan doontaa?

2) Qeex waxa uu yahay milan dhereg-dhaafsani. Sidee ayaad u suubbin lahayd milan dhereg-dhaafsan oo ah kaaliyam naytareyt?

3) Maxaa dhaca marka:

   b) la qaboojiyo milan dheregsan.

   t) la kululeeyo milan dheregsan.

   j) la qaboojiyo milan aan dheregsanayn.

   x) milme kale lagu daro milan dheregsan.

   kh) milaha lagu kordhiyo milan dheregsan.

4) Qeex milan iyo milmid. Sidee baa milmidda adkaha loo heli karaa?

5) Qor oo sharax habka tijaabo ahaan loogu raadsho milmidda naatriyam koloraydh haddii heerkulku yahay 30°C?

6) Maxay tahay xarriiqda milmiddu, waxtarkeeduse waa maxay?

7) Marka heerkulku yahay 18°C, milan ayaa dheregsan. 30 garaam oo milankaasi ah marka la uumibixiyo waxa soo hadhaa waa 6 garaam. Soo saar milmidda milmaha heerkulka 18°C.

8) Haddii 7.5 garaam oo NaCl ihi ay sameeeyaan milan dheregsan marka lagu daro 25 garaam oo biyo ah heerkulka 25°C, waa intee milmidda cusbadaasi marka heerkulku yahay 25°C?

9) Immisa garaam oo ah naatriyam Aayodhaydh (NaI) ayaa dhergin kara 80 garaam oo biyo ah marka heerkulku yahay 10°C, haddii milmidda NaI ay tahay 178?

10) Haddii 5 garaam oo sonkor ahi dhergiyaan 3 garaam oo biyo ah heerkulka 25°C, waa intee milmidda sonkortu?

11) Milmidda Ammooniyam koloraydh (NH_4Cl) heerkulka oo ah 0°C, waa 28 garaam. Muxuu noqonayaa culayska NH_4Cl ee laga heli karo 35 garaam oo isla milankaas dheregsan ihi haddii aan heerkulku isbeddellin?

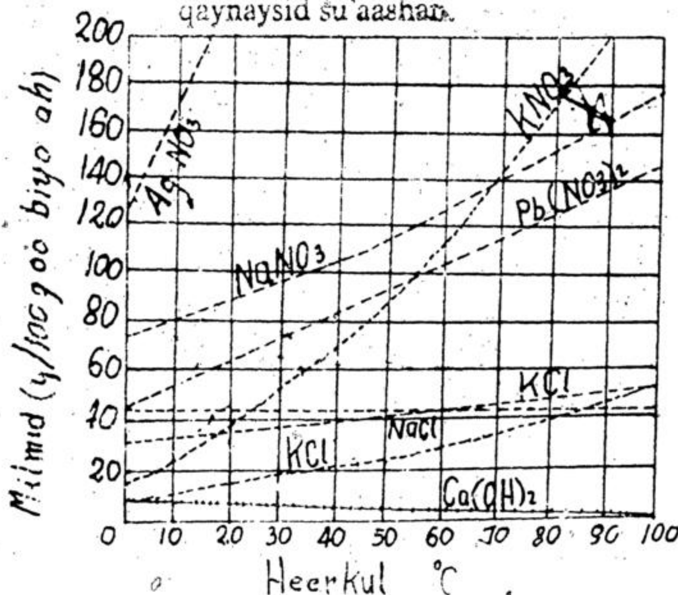
12) Milmidda $CuSO_4$ heerkulka ah 40°C, waa 40 garaam, marka heerkulku yahay 100°Cna waa 200 garaam. Meeqa ayuu noqonayaa culayska cusbada ee hoosta fadhiisanayaa, haddii 50 garaam oo biyo ah lagu suubbiyo milan dheregsan oo $CuSO_4$ heerkulka ah 100°C, loona soo qaboojiyo 40°C?

13) (b) Warkan ka samee garaafka milmidda ee $CuSO_4$.

Kul (°C)	0	10	20	30	40	50	60
milmid (gm)	14.3	17.4	20.7	25	28.5	33.3	40

(t) Waa maxay milmidda $CuSO_4$ heerkulka 35°C?

14) Isticmaal garaafka hoos ku qoran marka aad ka shaqaynaysid su'aashan.



b) 100 garaam oo balamibam naytareyt ah ayaa lagu daray 100 garaam oo biyo ah, dabadeedna milanka ayaa la kululeeyye. Soo saar heerkulka ay cusbadu ku wada milmayso?

t) 200 garaam oo KNO_3 ah ayaa lagu daray 100 garaam oo biyo kulul ah. dabadeedna heerkulka milanka ayaa la gaadhsiiyay ka qolka shay-baadh-

ka. Haddii heerkulku q o l k a shay-baadhku uu yahy 25°C, soo saar culayska wiriqaha ka soo baxa milanka.

j) Meeqa garaam oo kaaliyam kolorayt ($KClO_3$) ah ayaa ku milmi kara hal litir oo biyo ah marka heerkulku yahay 50°C, si uu milan dheregsani u sameysmo.

x) 80 garaam oo kaaliyam koloraydh ah ma mili karayaan 200 garaam oo biyo ahi haddii heerkulku yahay 25°C? Sheeg sababta?

kh) 75 garaam oo naatriyam koloraydh ah ayaa lagu qasay 250 sm^3 oo biyo ah; heerkulkuna waxa uu ahaa 20°C. Milanka sameysmaa ma mid dheregsan baa mise waa mid aan dheregsanayn? Sababta sheeg.

KALA SOOCIDDA ISKUJIRRADA

Sida caadiga ah walxaha laga soo saaro dhulka hoostiisa, sida saliidda ceeriin, xadiidka iwm., aha sooc ee waxa badanaa ku khaldan waxyaabo kale. Waxyaabahaas ku khaldanina waxa ay inta badan wax u geystaan qiimaha iyo waxtarka ay walxahaasi yeelan lahaayeen haddii ay sooc ahaan lahaayeen. Isla markaas waxa dhici karta waxyaabahaas dheeraadka ah ee ku dhex jira walxaha laga soo saaray dhulka hoostiisa, haddii gocni loo sooco, in ay waxtar yeelan karaan. Sidaa awgeed ayay lagama maarmaan u noqotay in la helo tabo iyo habab lagu kala sooci karo walxaha isku dhex jira. Tabaha iyo hababka lagu kala sooco iskujirraduna way kala duwan yihiin iyaga oo ku xidhan nooca iskujirrada.

Waxa aynu hore u soo aragnay in wejiyada maatarku ay yihiin neef, hoor iyo adke; isla markaas, sidii aynu casharradii horeba ku soo aragnay, mid kasta oo wejiyadaas ka mid ihi waxa uu sameyn karaa iskujir. Waxa kale oo aynu soo aragnay in walax kastaa ay leedahay astaamo u gaar ah oo ay ka mid noqon karaan milmidda,cufnaanta, heerkulka karka, heerkulka dhalaalka, birlaboobidda, iwm. Iskujirrada marka la kala soocayona waxa laga faa'iideystaa astaamaha ay leeyihiin walxaha uu isku jirku ka kooban yahay. Bal hadda si aynu u garanno sida iskujirrada loo kala sooco, iyada oo la adeegsanayo astaamaha walxaha uu ka kooban yahay, aynu sameynno tijaabooyinka soo socda:

ISKUJIRRO KA KOOBAN LABA ADKE

b) Kala soocidda budo xadiid iyo salfar ah:

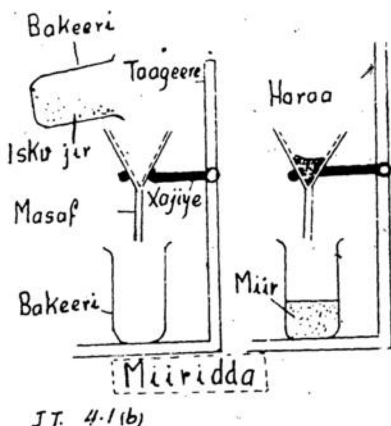
Tijaabo 4.1: Iskujirka ka kooban labada curiye oo kala ah salfarka iyo xadiidka ku firdhi warqad ballaadhan oo nadiif ah, dabadeed waxa aad dhex marisaa birlab. Maxaad

..agtay? Maxaa ku dhacay qaybtii xadiidka ihayd? Waxa aad arki doontaa xadiidkii oo birlabta ku dhegey oo ka sooc-may budada salfarta ah.

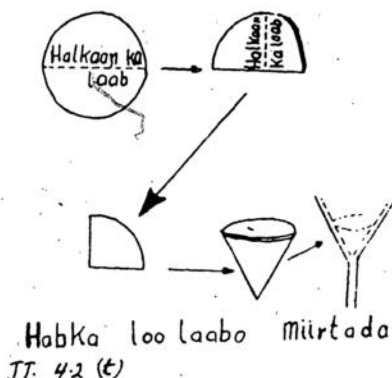
Kala soocidda cusbada iyo cammuudda:

Tijaabo 4.2: Iskujirka ku shub bakeeri ay ku jiraan biyo, dabadeedna si fiican u qas. Maxaad aragtay? Maxaa ku kala dhacay cusbadii iyo cammuuddii isku dhex jirey? Waxa aad arki doontaa cusbadii oo markiiba biyaha ku milantay cammuuddii oo aan ku milmin. Haddii woxoogay muddo ah aad deysid oo ay iskujirraana, cammuudda oo dhammi waxa ay fadhiisanaysaa milanka guntiisa. Haddaba arrinta meesha ku jirtaa waxa ay tahay, sidii cammuudda looga sooci lahaa milanka intiisa kale.

Waxa aad soo qaadataa warqad miirto ah oo ku dhej masaf qaruurad ah, waxana aad hoos dhigtaa bakeeri kale oo nadiif ah. Markaas kaddibna milankii ahaa biyaha iyo cusbada iyo cammuuddii gunta fadhideyba si miyir ah ugu shub warqadda miirtada ah sida aad jaantuska 4.1 ku aragtid.



JT. 4.1 (b)



JT. 4.2 (t)

Maxaa ku dhacay cammuuddii? Waxa aad arki cammuuddii oo ku hadhay miirtada gudaheeda iyo milankii kale oo intuu ka dhex dusay warqadda miirtada, ku ururaya bakeeriga kale. Marka hadhaaga ah cmmuudda la qallajiyona waxa aad heli cammuuddii hore ee lagu daray cusbada. Walxaha, sida cammuudda ah, ee aan ka dhex dusi karayn dalloolada warqad-miirta, ee ku hadha miirtada gudaheeda, waxa la yidhaa hadhaa. Walxaha miirtada ka dhex dusana waxa loo yaqaan miir, habkana waxa la yidhaa miirid. Sidee ayaynu cusbada biyaha ku milan ugala soo bixi karaynaa?

Soo qaado miirta oo aad u kululee adiga oo isticmaalaya laambada Bensen. Marka hore waxa aad ku kululaysaa dab dushiis, hase yeeshee marka biyaha intooda badani uumibaxaan, waxa aad ku kululaysaa biyo karaya dushood sida aad jaantus 4.2 ku aragtid. Marka biyaha oo dhammi uumi ahaa.

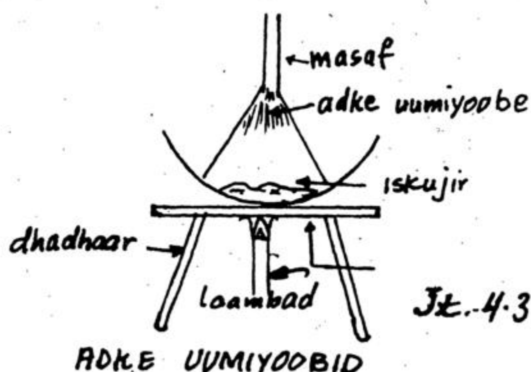


UUMIBIXINTA MILANNADA

u dhammaadaan dabka ka demi. Waxa aad arki adke cad oo ku soo hadhay bakeeriga. Dhadhami adkaha. Habkaas biyaha laga saaro milanka iyada oo la kululaynayo milanka ayaa la yidhaa uumibixin; waxaana la yidhaa biyihii way uumiyoobeen.

Kala soocidda aayodhiin iyo cusbada kaaliyam koloraydh:

Tijaabo 4.3: Soo qaado iskujirka ka kooban aayodhiinta iyo cusbada ah KCl oo ku dhex rid seesar lagu afgembiyey masaf qaruurad ah, sida aad jaantuska 4.3 ku aragtid, dabadeedna aad u kululee. Maxaad aragtay. Maxaa ku



dhacay aayodhiintii ku dhex jirtay kaaliyam koloraydhka? Waxa aad arki doontaa aayodhiintii oo isla markiiba isu geddidey uumi, iyada oo aan marin wejiga hoorka ah. Uumiga aayodhiinta ihi marka ay ka fogaadaan kulka dabka ee ay qaboobaan ayay mar labaad noqdaan adke aayodhiin ah. Hase yeeshee kaaliyam koloraydhku waxa uu ku hadhayaa seesarka. Dhacdada sidaas ah ee uu adke isugu geddiyo uumi, isaga oo aan marin wejiga hoorka ah, waxa la yidhaa adke-uumiyoobid, walaxda astaanta lehna waxa loo yaqaannaa adke-uumiyoobe.

Kala soocidda kaaliyam naytareyt iyo naatriyam koloraydh:

Tijaabo 4.4: Iskujirka labada cusbo ka kooban ku shub bakeeri nadiif ah oo ay ku jiraan biyo. Milanka ay sameeyaan labada cusbo kululee si iskujirka oo dhammi uu u wada milmo. Dabadeed si dhaqso ah u qabooji milanka, heerkulkana gaadhsii ilaa 10°C. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay milanka? Waxa aad arki doontaa wiriqo KNO_3 ah oo sameysmay oo gunta fadhiistay. Wiriqaha ka miir. Dabadeed miirta ku kordhi biyo oo ku celi kululayntii iyo qaboojintaba. Ku celceli dariiqadaas ilaa ay wiriqo heerkulkaas (10°C) sameysmi waayaan, kaddibna milanka miirta ah uumi-

bixi. Waxa seesarka aad milanka ku uumibixinaysid ku soo hadhaya saxarro naatriyam koloraydh ah. Dhacdadaas ama habkaas ay labada milmeyaal midkood wiriqoobayo oo ay milanka ka soo baxayaan ayaa la yidhaa qayb-wiriqayn.

Go'aannada aynu ka helnay tijaabooyinkani aad ayay qiimo iyo xiisoba u leeyihiin. Tijaabada 4.1 waxa aynu ka helnay in iskujir kasta oo ka koobban laba walxood oo uu mid yahay birlaboo[illegible] lagu kala sooci karo birlab. Halkaas oo ay birlabtu soo jiidanayso walaxda birlaboobaha ah dibaddana uga saarayso iskujirka intiisa kale.

Tijaabada 4.2: Waxa aynu iyana ka faa-iideysanay, in laba adke oo uu mid yahay milme, lagu kala sooci karo dariiqada miiridda iyo uumibxinta. Marka labada adke biyo ama mile kaleba lagu daro, ma-milmuhu waxa uu fadhiisanayaa milanka guntiisa. Marka la miirona saxarrada ma-milmuhu ka dhex dusi kari maayaan daldaloollada yaryar ee warqadda miirtada. Sidaa awgeedna waxa ay ku hadhayaan miirtada gudaheeda. Milanka miirta ah ee uu ku jiro milmuhu marka la uumibixiyona, waxa soo hadhaya milmihii, kaddib marka milaha oo idili uu uumi ahaan u dhammaado. Cusbada cuntada lagu darsado waxa laga soo saaraa badda iyada oo la isticmaalayo dariiqada uumibixinta.

Tijaabada 4.3: Waxa aynu ka ogaanay in laba walxood oo uu mid yahay adke-uumiyoobe, lagu kala sooci karo dariiqada adke-uumiyowga. Marka la kululeeyo iskujirka wax markiiba isu rogaaya uumi, walaxda adke-uumiyowbaha ah ka kalena waxa uu ku hadhayaa weelka uu iskujirku ku jirey. Marka uumiga la qaboojiyona dib ayaa loo helayaa walaxdii uumiyowday iyada oo aan wax isbeddel ihi ku dhicin astaamaheedii. Labada walxood ee ugu caansan ee adke-uumiyowbaa waa aayodhiin iyo ammooniyam koloraydh. Iskujir kasta oo ay ku jiraanna waxa si dhib yar loogaga soo soocaa dariiqadan.

Tijaabada 4.4: Waxa aynu ku aragnay sida laba walxood oo milmeyaal ah loo kala sooci karo, iyada oo laga faa'iideysanayo faraqa u dhexeeya milmiddooda iyo sida ay milmiddoodu isula beddesho heerkulka. Walaxda ay milmiddeedu

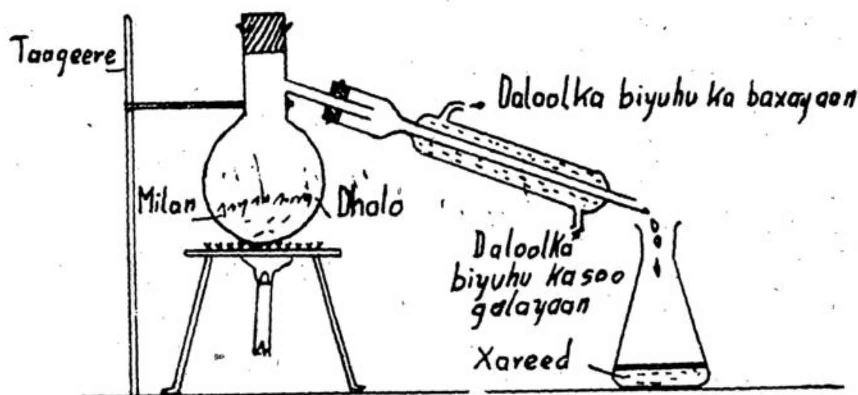
hor yaraato marka heerkulka hoos loo dhigo ayaa markiiba wiriqoobeysa oo milanka dibadda uga soo baxaysa. Halkaasina waxa inooga muuqata in qayb milanka ka mid ihi wiriqoobeyso, sidaa darteed ayaana habkaas loogu bixiyey qaybwiriqlayn. Iskujirrada ka sameysan cusbooyin milmiddoodu kala duwan tahay oo dhan waxa lagu kala soocaa habka

ISKUJIRRO KA KOOBAN HOOR IYO ADKE

t) Kala soocidda milan ah biyo iyo milme:

Tijaabo 4.5: Sidii aynu hore u soo aragnay ujeeddada kala soocidda iskujirradu, waxa ay tahay in la helo walax kasta oo iskujirku ka kooban yahay iyada oo sooc ah. Haddaba arrinta taagani wax ay tahay, sida biyaha milanka ku jira iyaga oo sooc ah looga heli lahaa. Waxa aynu ku soo aragnay casharkii ku saabsanaa weji-geddoonka maatarka, in uumiga biyaha (ama mile kaleba) loo rogi karo hoor haddii uumiga la qaboojiyo. Bal hadda innaga oo tixraacaynna astaantaas aynu sameyno tijaabadan soo socota:

Soo qaado milanka oo ku shub dhalo wadata fur dhexda dalool ku leh. Daloolka waxa aad dhex gelisaa xidhiidhiso biyo qaboobi ku dul shubmayaan, sida aad jaantuska 4.4. ku aragtid. Xidhiidhisada waxa aad hoos dhigtaa dhalo kale. Dabadeed aad u kululee milanka. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay biyihii (milihii) ku jirey milanka? Waxa aad arki doontaa biyihii oo uumi isu rogay. Uumigaasi waxa u sii dhex marayaa qaboojisada ay biyaha qaboobi ku dul shubmayaan. Biyahaasina iyaga oo sooc ah ayay ku ururayaan dhalada hoos taal qaboojisada. Dhalada milanku ku jireyna waxa iyana ku soo hadhaya milmihii oo sooc ah. Hoorka, sida biyaha ah, ee sameysma marka uumiga la qaboojiyo waxa la yidhaa xareed. Habkaasna waxa loo yaqaannaa xareedayn. Halkaasina waxa aynu ka arki karnaa in iskujir kasta oo ka kooban, hoor iyo milme, lagu kala sooci karo habka xareedaynta. Wasakhda biyaha ku laban waxa lagaga reebi karaa habkaasi.

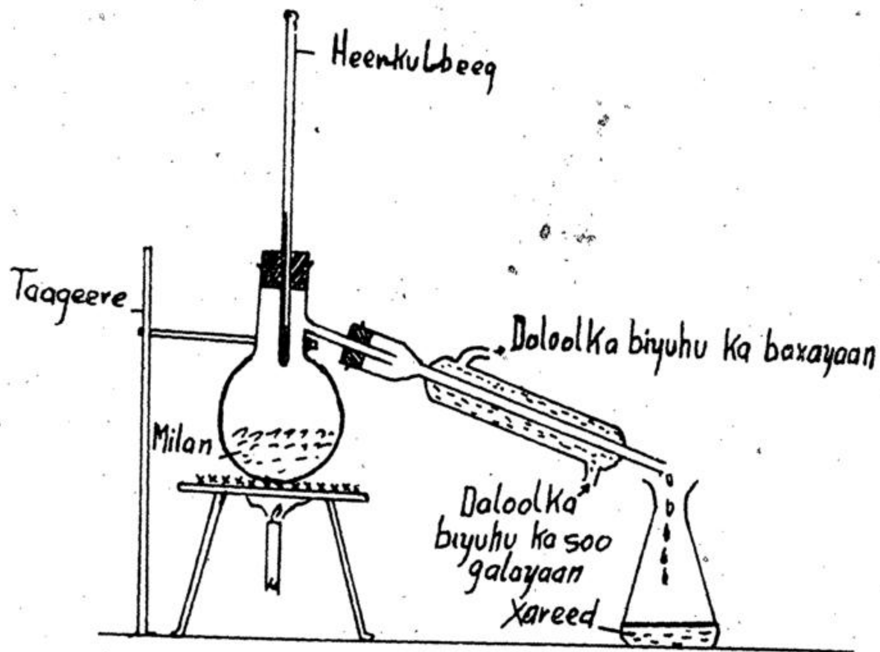


JT. 4.4 KALASOOCIDDA MILAN AH BIYO IYO MILME

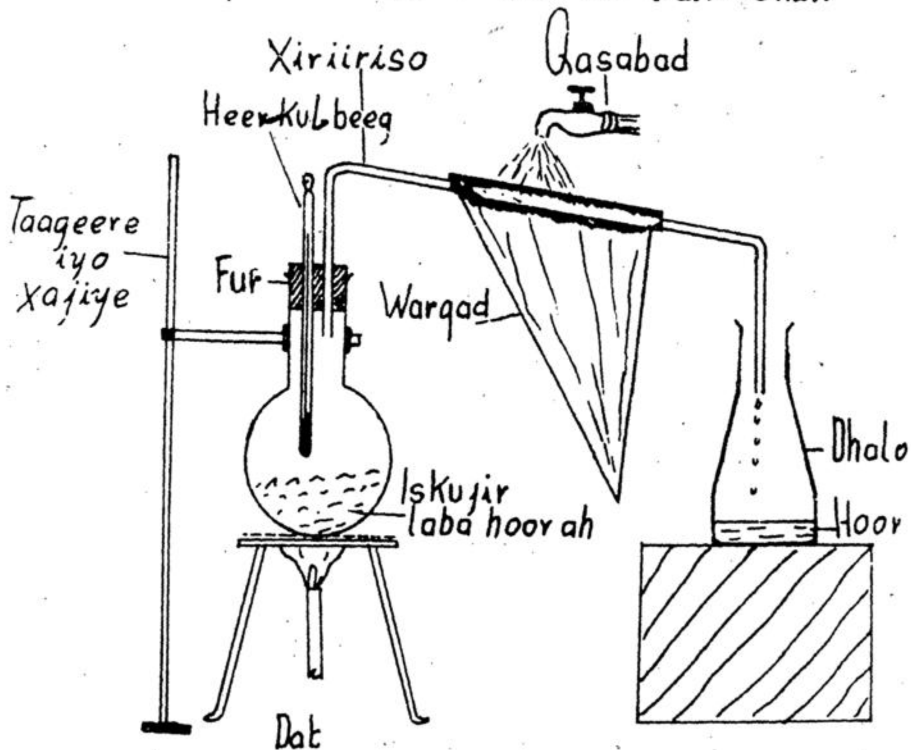
Qasabad
Xiriiriso
Taageere iyo Xajiye
Fur
Warqad
Dhalo
Milan
Hoor
Dab

4.4 KALASOOCIDDA MILAN AH BIYO IYO MILME

Haddii uu iskujirku ka kooban yahay adke-ma-milme ah iyo hoor, waxa si fudud loogu kala sooci karaa dariiqada miiridda. Adkuhu waxa uu ku hadhayaa miirtada, hoorkuna isaga oo sooc ah ayuu dhaafayaa miirtada.



JI. 4.5 KALASOOCIDDA LABA HOOR OO ISDHEXGALA



T. 4.5 KALASOOCIDDA LABA HOOR OO ISDHEXGALA

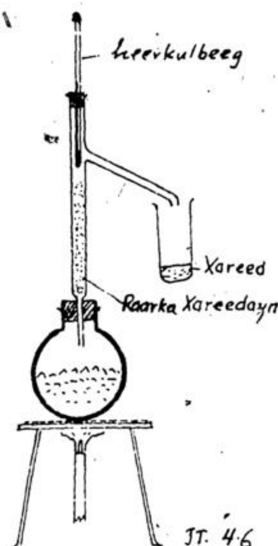
j) Kala soociddа alkahoolka iyo biyaha:

Tijaabo 4.6: Iskujirka labadaasi mile ka **kooban, ku** shub dhalo wadata fur dhexda laba dalool ku leh. Labada dalool midkood waxa aad dhexgelisaa heerkulbeeg, ka kalena geli xidhiidhiso biyo qaboobi ku dul shubmaan. Heerkulbeeggu waa in aanu taaban milanka sida aad jaantuska 4.5 ku aragtid. Dabadeed kululee milanka oo heerkulka gaadhsii ilaa 80°C. Maxaad aragtay? Maxaa ka soo baxay milanka? Waxaad arki doontaa milankii oo karay oo uumi ka soo baxayo. Uumiga soo baxayaa waxa uu sii dhex marayaa xidhiidhisada, halkaas oo uu ku qaboobayo oo uu isu rogayo hoor. Hoorkaasi sameysmayna, waxa uu ku ururi doonaa dhalada hoos taal qaboojisada. Uumigaasi ma noqon karo uumi biyood, waayo biyuhu waxa ay uumiyoobaan, marka heerkulku gaadho ilaa 100°C oo qudha. Sidaa darteed uumigaasi waa in uu noqdaa uumiga alkahoolka oo heerkulka uu ku uumiyoobaa yahay ilaa 78°C. Haddii aad ursatid oo aad eegtid alkohool dhalo ku jira, waxa kuu caddaanaysa, in hoorkaasi, ka sameysmay uumigaasi oo uu yahay alkohool. Marka alkahoolku wada uumibaxo, dhalada waxa ku soo hadhaya biyo sooc ah. Habkaasi laba hoor, ama in ka badan, sida biyaha iyo alkahoolka, oo ay kala duwan yihiin heerkulka ay ku uumibaxaan, lagu kala sooco, ayaa la yidhaa qaybxareedayn. Sida magacu dareensiinayo hadba qayb milanka ka mid ah, ayaa uumi baxaya oo xareed noqonaya marka uu sii dhexmaro qaboojisada.

Inkasta oo sidaasi lagu kala sooci karo hoorarka ay heerkulka karradoodu kala duwan yhiiin, haddana waxa la adeegsadaa saabaan gaar ah, siiba marka la kala soocayo hoorarka uu heerkulka karkoodu aad isugu dhow yahay. Saabaankaasi waxaa la yidhaa raar xareedaynta. Sida aad jaantuska 4.6 ku aragtid, raarka waxa ku dhex jira jabjab yaryar oo qarshooyin ah. Raarku aad ayuu ugaga awood badan yahay qaboojisadii aynu soo aragnay, kala soocidda hoorarka ay isku dhow yihiin heerkulka karradoodu. Marka milanka la kulu-

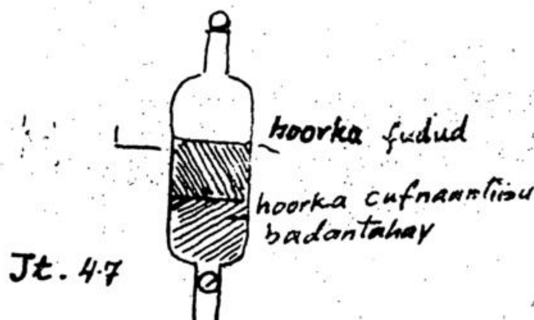
leeyo, hadba hoorka ugu heerkululka karka hooseeya ayaa isu geddiya uumi. Uumigaasi waxa uu kor u raacaa raarka; halkaas oo uu ku qabooboo oo uu isugu beddelo hoor. Hoorkaas sameysmay, waxa uu ka dareeraa naaska raarka xareedaynta, wuxuuna ku ururaa, isaga oo siic ah, dhalada hoos taal.

horarka ay kala duwan yihiin heerkuluka karradoodu oo dhammi, waxa si dhib yar loogu kala soocaa habkan ah qaybta xareedaynta. Xitaa waxa lagu sooci karaa neefaha aan isla falgelin, haddii ugu horrayn loo rogo hoorar. Tusaale ahaan labada neefood ee hawada ugu badan, ogsijiin iyo naytarojiin, waxa ay isu rogaan hoor marka hawada aad loo gaboojiyo, laguna isticmaalo caadis aad u sarreeya. Hoorka sameysmana marka lagu isticmaalo habka qayb-xareedaynta, waxa uu u kala baxayaa hoorar kala ah ogsijiin iyo naytarojiin.



Haddii uu isku...... ..a kooban yahay hoorar aan isdhexgelin, waxa laga faa'iidaystaa cufnaantooda, marka la rabo in la kala sooco. Marka la isku darona sida ay u kala cufnaan ba-

dan yihiin, ayay u kala hoos marayaan. Waxa lagu kala soocaa masaf gaar ah, sida aad jaantuska 4.7 ku aragtid Bensiintu biyaha ma dhex gasho. Sidaa darteedna waxa lagaga sooci karaa biyaha, masafkaas gaarka ah. Marka labada hoor la isku daro, biyaha oo ka cufnaan badan bensiinta ayaa hoos soo maraya oo soo shubmaya marka masafkaas afkiisa la furo.



Jt. 4.7

KALA SOOCIDDA LABA HOOR OO AAN ISDHEXGELIN

Laylis :

1) **Qeex ereyada soo socda:**

   b) Adke-uumiyow; t) Xareedayn; j) Miirid;

   x) Uumibax; kh) Qayb-xareedayn; d) Qayb-wiriqayn.

2) Sharax sida aad laba hoor oo ay isku dhow yihiin heerkulka karradoodu u kala sooci lahayd.

3) Sharax sida aad walxaha soo socda u heli lahayd adiga oo adeegsanaya jaantusyo:

   b) Biyo sooc ah looga dhigi lahaa biyaha qasabadda.

   t) Cusbo ugala soo bixi lahayd cammuud ay ku jirto.

j) Ammooniyam koloraydh uga sooci lahayd cusbo ay ku jirto.

x) Kaaliyam naytareyt uga heli lahayd kaaliyam koloreyt ay isku dhex jiraan.

kh) Khal uga soo saari lahayd biyo uu ku milan yahay.

4) Tabaha lagu isticmaalo kala soocidda iskujirradu, isku wada mid ma aha ee way kala duwan yihiin. Tus in odhaahdaasi tahay sax adiga oo isticmaalaya ugu yaraan laba tijaabo.

5) Maxaa loogu baahday tabaha kala soocidda?

6) Waxa lagu siiyey iskujir ka kooban afar walaxood b, t, j, x; waxa ayna kala yihiin ma-milme, birlaboobe, adke-uumiyoobe iyo milme sida ay u kala horreeyaan. Sidee ayaad u kala sooci lahayd?

7) Waxa aad sheegtaa faraqa u dhexeeya labada hab ee kala ah xareedayn iyo uumibixin.

8) Sheeg adiga oo tusaale qaadanaya sida xarriiqda milmidda looga faa'iidaysan karo marka la kala soocayo laba adke oo milmeyaal ah.

9) Adiga oo adeegsanaya jaantus, sidee ayaad u kala sooci lahayd laba hoor oo isdhex gala?

CURIYEYAASHA IYO ISKUDHISYADA

Waxa aynu hore u nidhi curiyuhu waa walax ka sameysan atamyo isku wada jaad ah, atamkuna waa saxarka ugu yar ee curiye ee ka qayb qaadan kara isbeddel kimikaad. Waxa kale oo aynu nidhi iskudhisku waa walax ka sameysan laba curiye ama in ka badan oo kimika ahaan isugu tegay, saxarka ugu yar ee iskudhiskuna waa molikiyuul. Haddaba haddii ay jiraan boqol iyo in ka badan oo curiye oo siyaabo kala duwan isugu tegi kara, si ay u sameeyaan malaayiin iskudhis, waxa habboon in aynu curiyeyaasha si hufan u kala qaybinno, summadana siinno, si aynu dhib yaraan ugu qori karno isbeddellada kimikada ah, iyo curiyeyaasha iyo iskudhisyada ka qayb qaata.

KALA QAYBINTA CURIYEYAASHA

Ilaa hadda waxa la ogyahay in ay jiraan 105 curiye. 92ka curiye ee ugu horreeya (haydarojiin ilaa yuraaniyam) waxa berigii hore loo yiqiin curiyeyaasha dabiiciga ah. Inta kale ee ka dambeysa yuraaniyam, waxa lagu helay baaris fara badan oo saynisyahannadu ay sameeyeen Dagaalkii Dunidda ee Labaad dhexdiisii iyo intii ka dambeysay. Curiyeyaasha dambana waqtiga ay noolaan karaan aad iyo aad ayuu u yar yahay, sababta oo ah iyaga oo aad u firfircoon oo markiiba dhaqso u kala baxa.

Curiyeyaashu waxa ay ku kala duwan yihiin astaamahooda, kimistariyaqaannaduna waxa ay ogaadeen in curiyeyaasha loo kala saari karo laba qaybood oo guud. Kala qaybintaas oo ku xidhan astaamaha curiyeyaashoona, waxa ay u kala saareen curiyeyaasha biro iyo bir-ma-abeyaal.

Bir: Waxa jira curiyeyaal wirwira sida dahabka iyo lacagta, kulka iyo danabkana si fiican u gudbiya, qaar ka mid ahna la ballaadhin karo (lawaxaad) haddii dubbe lagu garaaco; ama loo miiqi karo taar dheer. Curiyeyaasha astaamaha caynkaasi ah leh, waxa loo yaqaan **biro.** Curiyeyaashaa waxa ka mid ah: dahabka, lacagta, maarta, sinka, naatriyamta, kaaliyamka,. titaaniyamka, magniisiyamka, kaalisiyamta, aluuminamta, iwm. Meerkurigu waa bir hoor ah.

Bir-ma-aheyaal: Curiyyeyaashani waa qaar aan sida caadiga ah kulka iyo danabka toona gudbin, lawaaxaad iyo miiqidtoona aan loogu taag helin, waayo way burburaan haddii la garaaco, salfarta ayaana tusaale fiican u ah. Bir-ma-aheyaasha qaarkood, sida aayadhiin, kaarboon iyo fosfoor, heerkulka qolka waa adkeyaal; boromiina waa bir-ma-aha hoor ah, in badanina waa neefo, waxana ka mid ah ogsijiin, naytarojiin, koloriin, niyoon, iwm.

Biraha iyo bir-ma-aheyaasha ka sokow, waxa jira curiyeyaal astaamaha biraha iyo kuwa bir-ma-aheyaashaba wax ka leh. Curiyeyaashaa waxa ka mid ah arsiiniga, istibiyamba, silikoonka, iyo jermaaniyamka, waxana loo yaqaan bir-u-ekeyaal.

SUMMADAHA CURIYEYAASHA

Marka tiro fara badan oo curiyeyaal ah la ogaaday in ay jiraan, ayaa waxa loo baahday si fudud oo loo qori karo magaca curiye kastaba, dabeetana markaas ayaa lagu dedaalay in curiye kastaba la siiyo summad lagu garan karo, oo u taagan magacii curiyaha oo dhan. Berigii hore nimankii la odhan jiray alkiimiyuuutu, waxa ay isticmaali jireen sawirro kala duwan; sawirradaasi oo ay intooda badani ahaayeen sawirrada waxyaalaha ay uunka ku arkaan, waxaana ka mid ah kuwa soo socda:

Magaca Curiyaha	Summaddii
Istibiyam	♁
Maar	♀
Dahab	☉
Xadiid	♂
Balambam	♄
Meerkuri	☿
Arjantam	☽
Salfar	🜍
Istaanas	♃

Dhawr qarni kaddib ayaa kimistariyaqaankii la oran jirey Joon Daalton uu isku dayey in uu wax ka beddello summadihii hore, kuwii uu isticmaali jiray qaar ka mid ihina waa hoos ku qoran:

Curiye	Summad	Curiye	Summad
Xadiid	Ⓘ	Dahab	Ⓖ
Sink	Ⓩ	Balaatinam	Ⓟ
Maar	Ⓒ		

Summadaha Daalton waxa ay habboon yihiin oo keliya marka iskudhisyada fudud la qorayo, waayo markii la damcay in summadahaa lagu isticmaalo iskudhisyada ay molikiyuulladoodu ay ka kooban yihiin dhawr atam oo kala duwan, ama

tiro atammo ah oo fara badan, dhibaato ayay noqotay sidii loo qori lahaa, sidaa awgeedna waxa loo baahday in la helo summado intaa ka fudud oo qoraalkooduna hawl yar yahay. Nin Iswidish ah oo la odhan jiray J.J. Beersiiliyas (J.J. Berzelius) ayaa arrintaas ku guulaystay. Beersiiliyas waxa uu soo jeediyey in summadda curiyaha laga soo saaro magaca curiyaha. Sida looga soo saarayaana, waa iyada oo loo qaato xarafka ugu horreeya magaca curiyaha in uu yahay summadda curiyaha. Tusaalooyinka soo socda ayaa taa innoo muujinaya:

Curiye	Summad	Curiye	Summad
Haydarojiin	H	Naytarojiin	N
Salfar	S	Kaarboon	C
Foloriin	F	Boroon	B
Ogsijiin	O		

Hase yeeshee, sida aynu ognahay xarfaha la yaqaanno waa lix iyo labaatan (26) xaraf oo keliya, curiyeyaasha ilaa hadda la yaqaannaana waa 105, sidaa darteedna waxa dhacaysa in curiyeyaal badani ay isla xaraf qura ka wada bilaabmaan. Si dhibaatadaa looga gudbo, waxa la gartay in laba xaraf laga dhigo summadaha qaarkood, iyada oo ka hore yahay xaraf weyn, ka labaadna xaraf yar. Xarafka hore waa ka uu magaca curiyuhu ka bilaabmo, ka labaadna waa xarafka labaad ee magaca curiyaha ama xarafka kale ee aad u muuqda marka magaca curiyaha lagu dhawaaqo. Tusaalooyinka soo socda ayaa taa muujinaya:

Curiye	Summad	Curiye	Summad
Bismaa	Bi	Titaaniyam	Ti
Kobalt	Co	Aluuminam	Al
Nikal	Ni	Silikon	Si
Kaalsiyam	Ca	Litiyam	Li
Beeriyam	Ba	Magniisiyam	Mg

Haddii ay dhacdo in laba curiye ay iskaga mid noqdaan labada xaraf ee hore, xarafka saddexaad ama ka afaraad ayaa laga dhigaa xarafka labaad ee summadda. Tusaale ahaan Kaalsiyam iyo Kaadmiyamba waa iskaga mid labada xaraf ee hore, si loo kala saaro summaadahoodana, kaalsiyam summaddeedu waa Ca, kaadmiyamna summaddiisu waa Cd.

Curiyeyaal waxa jira ay summaddoodu ka timid Laatiin, Giriig, Jarmal ama Faransiis.

Magac	Summad	Afka ay ka timid
Kubram	Cu	Laatiin
Balaambam	Pb	»
Arjantam	Ag	»
Kaaliyam	K	»
Staanas	Sn	»
Feeram	Fe	»
Naatriyam	Na	»
Ooram	Au	»
Istibium	Sb	»
Wolfaram	W	Jarmal

QIIMAHA SUMMADDA

Summadda curiyuhu kama hadlayso magaca curiyaha oo keliya, waxayse tustaa war intaa ka badan. Waxyaalaha kale oo ay wax ka sheegtona waxa ka mid ah:

1) Summaddu waxa ay u taagan tahay hal atam oo curiyahaas ah, tusaale ahaan, Ca, waxa ay u taagan tahay hal atam oo kaalsiyam ah. 2Ca waxay u taagan tahay 2 atam oo kaalsiyam ah. Sidaas oo kale ayay Fe iyo 10Fe ugu kala taagan yihiin hal atam oo feeram ah iyo 10 atam oo feeram ah.

2) Summaddu waxa kale oo ay u taagan tahay culayska hal garaam-atam oo curiyahaas ah (garaam-atamku waa culays-atamka oo lagu tibaaxay garaammo; culays-atamkuna waa inta jeer ee hal atam oo curiyahaas ihi uu ka culus yahay hal atam oo haydarojiin ah. Culays-atamka iyo garaam-atamka waxa aad ku baran doontaa buugga labaad). Tusaale ahaan, Ca, waxa ay u taagan tahay hal garaam-atam, culays-atamka kaalsiyamna waa 40, waayo 40 jeer ayuu hal atam oo kaalsiyam ihi ka culus yahay hal atam oo haydarojiin ah.

Sidaa awgeed Ca waxa ay u taagnaan kartaa 40 g oo kaalsiyam ah, taasina waxa ay la mid tahay hal garaam-atam. Sidaas oo kale ayey O iyo S ugu kala taagnaan karaan 16 g oo ogsijiin ah iyo 32 g oo salfar ah. Halkaa waxa innooga muuqata in aanay summaddu ahayn magac la soo gaabiyey waayo magac la soo gaabiyey waxaas oo dhan uma wada taagnaan karo.

NAANAYSAHA KIMIKAAD

Waxa aynu nidhi atamku waa saxarka ugu yar ee curiye ee ka qayb qaadan kara isbeddel kimikaad. Sida uu ninka guryaha dhisaaba u isticmaalo bulukeyti (Jaanjuur), kala duwan marka uu guryaha dhisayo, ayuu Kimistariyaqaankuna u isticmaalaa atammo kala duwan si uu u soo saaro iskudhisyo kala duwan. Sidaas awgeed, mar haddii ay molokiyuullada walxuhu ka samaysan yihiin atammo, atam kastana loo taagi karo summad, waxa suurtagal ah in la isugeeyo summadaha atammada kala duwan ee molikiyuullada, oo dabeetana ay u taagnaan karaan molikiyuullada walxaha kala duwan. Ururrada atammada ah ee caynkaasi ah ee u taagan molikiyuullada walxaha kala duwan, waxa la yiraa naanayso. Naanaysta walaxdu waa summad caddaynaysa samayska runta ah ee walaxdaas, waxana ay innoo sheegeysaa inta atam ee curiyeyaal kala duwan ah ee ku jira hal molikiyuul oo walaxdaas ah. Sidaa awgeed, NaCl waa naanaysta naatriyam koloraydh, waxa ayna innoo sheegeysaa in hal molikiyuul oo naatriyam koloraydh ah ay ku jiraan hal atam oo naatriyam ah iyo hal atam oo koloriin ahi.

Sidaas oo kale naanaysta biyuhu waa H_2O, waxana ay inna tusaysaa naanaystu, in laba atam oo haydrojiin ah (H) iyo hal atam oo ogsijiin ihi (O) ay ku jiraan halkii molikiyuul oo biyaha ahaa.

Isla sidaas oo kale $C_{12}H_{22}O_{11}$ waa naanaysta sonkorta, waxana ay tusaysaa in halkii molikiyuul ee sonkor ahaa ay ku jiraan 12 atam oo kaarboon (C) ah, 22 atam oo haydarojiin (H) ah iyo 11 atam oo ogsijiin (O) ihi.

Ereyga molikiyaal kuma koobna iskudhisyada oo keli ah, macnihiisuna waa ka ballaadhan yahay intaas. Waxa aynu soo aragnay in saxarka ugu yar ee curiye, uu yahay atamka, hase yeeshee taas macnaheedu ma aha in sida caadiga ah ay xaddi kasta oo curiye saxarrad ugu yaryari gooni ahaantood u taagan yihiin. Run ahaantii curiyeyaashu waxa ay sida caadiga ah u jiraan adduunyada saxarro kakan oo ka kooban dhawr atam oo u dhaqma sidii saxar keliya. Saxarrada caynkaas ahna waxa la yiraa molikiyuullo. Waxa u dhexeeya atamka iyo molikiyuulka curiyahana waxa weeye, atamku waa saxarka ugu yar ee la gaari karo haddii xaddi curiyahaas ah la sii kala jejebiyo, waana ka qayb qaadan kara isbeddel kimikaad, halka uu molikiyuulku ka yahay saxarka ugu yar ee curiyahaas ee gooni ahaantii u jiri kara. Neefaha badankoodu waxa ay u jiri karaan molikiyuullo, sidaa awgeedna naanaystu waxa ay noqon kartaa mid hal curiye oo keli ah ka kooban. Tusaale ahaan H_2, Cl_2, N_2, O_2, waxa ay u taagan yihiin naanaysaha molikiyuul haydarojiin, molikiyuul koloriin ah, molikiyuul naytarojiin ah, iyo molikiyuul ogsijiin ah. Taasina waxa ay ku imanaysaa iyada oo ay atammada curiyuhu kimika ahaan isugu tagaan, molikiyuulna ay sameeyaan. Tirada hoos-galaha ah ee summadda ka dambaysaa waxa ay sheegaysaa inta atam ee curiyahaas ah ee halkii molikiyuul ku jirta, halka ay tirada summadda ka horaysaa ay sheegeyso inta molikiyuul ee naanaystaa ah. Tusaale ahaan $2O_2$ macnaheedu waxa weeye laba molikiyuul oo ogsijiin ah, molikiyuulkii wal ee ogsijiin ahaana ay ku jiraan laba atam oo ogsijiin ihi.

Sidaas oo kale $6SO_2$ macneheedu waxa weeye lix molikiyuul oo salfar laba-ogsaydh ah, oo molikiyuulkii walba ay ku

jiraan hal atam oo salafr ah iyo laba atam oo ogsijiin ah. Tusaaleyaal kalena waa kuwa soo socda:

H = Summad ——— 1 atam oo haydarojiin ah.

$2H$ = 2 atam oo haydarojiin ah.

H_2 = 1 molikiyuul oo haydarojiin ah oo ka kooban laba atam oo haydarojiin ah.

$2H_2$ = 2 molikiyuul oo haydarojiin ah oo mid waliba uu ka kooban yahay 2 atam oo haydarojiin ah.

CuO = 1 molikiyuul oo kubram ogsaydh ah oo ka kooban 1 atam oo kubram ah iyo hal atam oo ogsijiin ah.

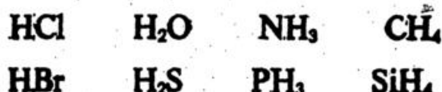
$2CuO$ = 2 molikiyuul oo kubram ogsaydh ah oo mid walba uu ka kooban yahay 1 atam oo ogsijiin ah iyo hal atam oo kubram ah.

Waxa aynu ognahay in naanaysta iskudhisku ay kuu sheegeyso magaca iskudhiska, isla markaasna ay u taagan tahay hal molkiyuul oo iskudhiskaas ah. Waxa kale oo intaa soo raaca in ay naanaystu u taagan tahay hal garaam-molikiyuul oo iskudhiskaas ah. (Garaam-molikiyaalku waa culays-molikiyuulka iskudhiska oo garaamyo lagu qoran. Culays-molikiyuulkuna waa wadarta culays-atammada curiyeyaasha uu molikiyuulka iskudhisku ka kooban yahay. Garaam-molikiyuulka, culays-molikiyuulka iyo culays-atamkaba, waxa aad si tifatiran ugu baran doontaa buugga labaad). Tusaale ahaan $CaCO_3$ waxa ay u taagan tahay hal garaam-molikiyuul oo kaalsiyam kaarboneyt ah. Taasina waxa ay la mid tahay culays-atamka kaalsiyam oo loo geeyey culays-atamka kaarboon oo loo sii geeyay culays-atamyada saddex ogsijiin. Culays atamka kaalsiyam waa 40, ka kaarboonna waa 12, ka ogsijiinna waa 16. Sidaa awgeed culays-molikiyuulka $CaCO_3$ waa $40 + 12 + 3 \times 16 = 100$. Garaam-molikiyuulka $CaCO_3$ na waxa uu noqonayaa 100 g. (Sida oo kale ayaa loo soo saaraa culays-molikiyuullada iyo garaam-molikiyuullada iskudhisyada kalena, waxna aad si tifaftiran ugu baran doontaa buugga labaad).

Mar haddii ay jiraan malaayiin iskudhis oo ka samaysma marka ay atammada curiyeyaasha kala duwani ay siyaabo kala duwan isugu tagaan, way adag tahay mana suurta gelayso in aynu naanaysaha iskudhisyada adduunyada jira oo dhan dusha ka wada qabanno.

Sidaa awgeed waxa habboon in tab la raaco oo hawl yaraynaysa qoritaanka naanaysaha iskudhisyada. Si ay arrintaasi u suurtagashcna waa in la yaqaannaa wax la yidhaa kaaftoonnada curiyeyaasha. Baabkani si kooban ayaynu wax ugaga sheegaynaa kaaftoonnada curiyeyaasha hase yeeshee waxa aynu si tifaftiran ugu falanqayn doonnaa baabka labaad ee buugga fasalka saddexaad marka aynu ka hadlaynno dabarrada kimikaad.

Kaaftoonka curiye waxa aynu hadda ku qeexaynnaa inta atam ee haydarojiin ah ee ay hal atam oo curiyahaas ah isu tegi karaan. Halkaana waxa ka muuqata in kaaftoonka curiyuhu uu yahay tiro sheegeysa inta atam ee haydarojiin ah ee uu awoodi karo in uu hal atam oo curiyahaas ihi u tago. Tusaale ahaan bal u fiirso naanaysaha soo socda:



Haddii aynu u qaadanno in kaaftoonka haydarojiin uu yahay, kaaftoonnada koloriin iyo boromiinna waa halhal sida ka muuqata naanaysaha HCl iyo HBr ee kor ku yaalla, waayo halkii atam ee koloriinta ahaa iyo halkii atam ee boromiinta ahaa mid kastaaba waxa uu u tegi karaa hal atam oo haydarojiin ah. Sidaas oo kale ayaa kaaftoonnada ogsijiin iyo salfarna uu mid waliba yahay laba waayo sida ka muuqata naanaysaha H_2O iyo H_2S ee kor ku qoran, halkii atam ee ogsijiinta ahaa iyo halkii atam ee salfarta ahaa mid kastaaba waxa uu u tegi karaa laba atam oo haydarojiin ah. Curiyeyaasha ay hal atam oo ka mid ihi u tasgan saddex atam oo haydarojiin ah sida N iyo P, ama afar atam oo haydarojiin ah sida C iyo Si, kaatoonnadoodu waxa ay kala noqonayaan 3 iyo 4 sida ay u kala horreeyaan.

Curiyeyaasha aanay isu tegin haydarojiinta, kaaftoonkooda waxa laga helaa curiyaha kale ee ay isu tegeen. Tusaale ahaan waxa la oghyahay in sink iyo koloriin ay isu tagaan, iskudhiska soo baxana oo ah sink koloraydh, naanaystiisuna ay tahay $ZnCl_2$, uu ka kooban yahay hal atam oo sink ah iyo laba atam oo koloriin ah. Waxa kale oo aynu ognahay in kaaftoonka koloriin uu yahay hal, waayo hal atam oo koloriin ihi waxa uu u tegi karaa hal atam oo haydarojiin ah. Haddaba haddii aynu u qaadanno in kaaftoonka koloriin aanu isbeddelin marka uu sink u tagaa, isla markaasna ay wadarta kaaftoonnada atamyada koloriinta ah iyo ka sinku ay isle'eg yihiin, waxa halkaa ka muuqata in kaaftoonka sink uu yahay laba. Sidaas oo kale ayaa lagu ogaaday in kaaftoonnada curiyeyaalka Na, K, iwm. ay yihiin halhal, waayo halkii atam ee ka mid ihiba waxa uu u tegi karaa hal atam oo koloriin ah. Curiyeyaalka ay ka mid yihiin Mg, Ca, iwm. ee uu hal atam oo ka mid ihi u tago laba atam oo koloriin ahna kaaftoonkoodu waa laba.

Iyada oo laga faa'iidaysanayo kaaftoonnada curiyeyaasha kaaftoonnadooda la yaqaan iyo saafid lagu sameeyey samayska iskudhisyada ayaa dabadeed sidii aynu kor ku soo sheegnay oo kale lagu helay kaaftoonnada curiyeyaasha caanka ah oo dhan. Waxa aad ogaataa in kaaftoonka curiyeyaasha qaarkood uu isbedbeddelo. Tusaale ahaan waxa la ogyahay in marka kubram iyo ogsijiin ay isu tagaan ay soo saaraan laba iskudhis oo kala jaad ah. Labadaa iskudhis midi waa casaan midna waa madow. Markii naanaysaha iskudhisyadaa la saafay, iyada oo la isticmaalayo tijaabooyin, waxa la arkay in molikiyuullada midkood uu ka kooban yahay hal atam oo ogsijiin ah iyo hal atam oo kubram ah, ka kalena hal atam oo ogsijiin ah iyo laba atam oo kubram ah, naanaysahooduna ay kala yihiin Cuo iyo CuO_2.. Halkaa waxa ka muuqata in kaaftoonka kubramtu uu isbedbeddelo. Waxa aynu ognahay in kaaftoonka ogsijiintu uu yahay laba, waayo hal atam oo ogsijiin ihi waxa uu u tegi karaa laba atam oo haydarojiin ah (H_2O). Haddaba haddii aynu u qaadanno in kaaftoonka ogsijiin aanu isbeddelin, isla markaasna ay wadarta kaaftoonnada ee atamyada kubram iyo ka ogsijiin ay isle'eg yihiin, waxa aynu arkaynnaa in iskudhiska CuO, uu kaaftoonka kubram yahay laba, iskudhiska Cu_2O uu kaaftoonka kubram yahay, hal. Kaaftoonku si-

diisaba waa tiro idil waayo ma dhici karto in atam jabkii uu u tago atam kale, isla markaasna waxa la ogyahay in aanu hal ka yarayn, toddobana aanu dhaafin, kaaftoonnada dhawr curiye oo caan ahna waxa ku tusaya tusaha hoos ku yaalla:

Curiye	Summad	Kaaftoom	Curiye	Summad	Kaaftoom
Aluuminam	Al	3	Kaarboon	C	4
Aayodhiin	I	1	Koloriin	Cl	1
Arjantam	Ag	1	Kubram	Cu	1,2
Beeriyam	Ba	2	Kaalsiyam	Ca	2
Boromiin	Br	1	Magniisiyam	Mg	2
Balambam	Pb	2,4	Meerkuri	Hg	1,2
Foloriin	F	1	Naatriyam	Na	1
Feeram	Fe	2,3	Naytarojiin	N	3
Haydarojiin	H	1	Ogsijiin	O	2
Istaans	Sn	2,4	Salfar	S	2
Kaalsiam	Ca	2	Sink	Zn	2

QORITAANKA NAANAYSAHA

Waxa aynu hore u soo sheegnay in aanay suurtagal ahayn in naanaysaha iskudhisyada oo dhan korka laga qabto, hase yeeshee ay suurtagal tahay in naanaysaha curiyeyaasha la qori karo haddii la yaqaan kaaftoonnada curiyeyaasha isu tegay. Sidaa awgeed mar haddii aynu hadda ognahay kaaftoonnada curiyeyaasha, waa aynu qori karnaa naanaysaha iskudhisyada, waxase shardi ah in naanaystaasi ay u taagan tahay iskudhis jira oo la yaqaan. Waxa aynu ku bilaabi doonnnaa qoritaanka naanaysaha iskudhisyada laba curiye oo keliya ka kooban.

1) Haddii uu iskudhisku ka kooban yahay bir yio birma-ahe, waxa aad midigta ku qortaa summadda birta, ta birma-ahana bidixda ku qor. Haddiise uu iskudhisku ka kooban yahay laba bir-ma-ahe waxa ay midigta u kala xiggayaan sida ay u soo kala horreeyaan taxa soo socda:

B, Si, C, As, P, N, H, Te, Se, S, Br, Cl, O, F.

2) Curiye kasta kaaftoonkiisa ku dul qor summadda curiyaha.

3) Si aad u heshid tirada atammada ee curiyeyaasha kala duwan ee isu tegaya , waa in wadarta kaaftoonnada ee atamyada hal curiye ay le'ekaataa wadarta kaaftoonnada ee atamyada curiyaha kale. Taasina waxa aad ku helaysaa adiga oo tirada sheegeysa kaaftoonka curiyeyaasha midkood ka dhiga tirada atamyada ee curiyaha kale ah ee u tegaysa curiyahaa, tirada sheegeysa kaaftoonka curiyahaasna ka dhiga tirada atamyada ee curiyihii hore ah ee u tegeysa curiyaha dambe. Sidaas ayaad dabadeed ku helaysaa naanaysta iskudhiska.

Si aynu arrintaa u fahmi karno bal aynu u fiirsanno tusaalooyinka soo socda:

b) Kaaliyam oo bir ah, kaaftoonkiisuna uu yahay hal iyo salfar oo bir-ma-ahe ihi, kaaftoonkiisuna uu laba yahay, waxa la ogyahay in ay isu tegaan iskudhisna ay sameeyaan. Haddii aynu rabno in aynu qorno naanaysta iskudhiskaas, tallaabooyinka aynu qaadaynnaa waxa ay yihiin:

1) Qor summadaha curiyeyaasha adiga oo marka hore qoraya ta birta, dabadeedna ta bir-ma-aha. K S

2) Summad kasta kaaftooka curiyaha ku dul qor 1 2
K S

3) Tirada sheegeysa kaaftoonka curiyeyaasha midkood waxa aad ka dhigtaa tirada atamyada ee curiyaha kale, ta sheegaysa kaaftoonka curiyaha dambena waxa aad ka dhigtaa tirada atamyada ee curiyaha hore, dabadeetana qor naanaysta iskudhiska, $K_2 S_1$. Hoos-galeh 2 ee gu hoos qoran summadda kaaliyamku waxa ay sheegeysaa in laba atam oo kaaliyam ah loo baahan yahay. Hoos-galaha 1 ee ku hoos qoran summadda salfarna waxa ay sheegeysaa in hal atam oo salfar ah loo baahan yahay in uu u tago laba atam oo kaaliyam ah. Hase yeeshee marka la qoraya naanaysaha hoosgalayaalka halka ah waa la iskaga tagaa. Sidaa wageed naanaystu waxa ay noqonaysaa: K_2S.

t) Kaarboon oo bir-ma-ahe ah, kaaftoonkiisuna uu afar yahay iyo ogsiin oo bir-ma-ahe ah, kaaftookiisuna

uu laba yahay marka ay isu tagaan waxa ay soo saaraan iskudhis neef ah oo la yidhaa kaarboon laba-ogsaydh. Qor naanaysta iskudhiskaas.

1) Haddii aynu dib ugu noqonno taxii innoo sheegayey sida ay bir-ma aheyaashu u soo kala hor marayaan, waxa aynu arkaynaa in kaarboonku uu ka soo hormarayo ogsijiinta.

$$CO$$

2) Hadda curiye walba kaaftoonkiisa ku dul qor:

$$C^4O^2$$

3) Midba tirada sheegeysa kaaftoonkiisa ka dhig tirada sheegeysa inta atam ee ka kale ah ee loo baahan yahay:

$$C_2O_4$$

Hase yeeshee waxa la ogyahay in marka laba curiye ay isu tegayaan, in ay tirada atamyada ah ee isu tegayaa ay isugu tagaan saamiga ugu yar. Sidaa awgeed naanaysta kaarboon laba-ogsaydh waxa ay noqonaysaa:

$$CO_2$$

j) Aluuminam waa bir kaaftoonkeeduna waa saddex; koloriinna waa bir-ma-ahe neef ah, kaaftoonkeeduna waa hal. Marka ay labadaa curiye isu tagaan, waxa soo baxa iskudhis la yidhaa aluuminam koloraydh. Qor naanaysta iskudhiskaa.

1) Qor summadaha adiga oo ta birta horraysiinaya

$$Al\ Cl$$

2) Curiye walba kaaftoonkiisa ku dul qor:

$$Al^3\ Cl^1$$

3) Isu weydaari kaaftoonnada, adiga oo saamiga ugu yar ee atamyada ah isticmaalaya.

$$AlCl_3$$

Ilaa hadda waxa aynu soo baranay sida loo qoro naanaysaha iskudhisyada laba curiye, oo aad mid kastaba kaaftoonkiisa taqaanno, uu ka kooban yahay. Haddaba su'aasha weli isweydiinta lihi waxa ay tahay, sidee baa loo qorayaa naanaysaha iskudhisyada saddexda curiye ama wax ka badan ka kooban? Si aynu su'aashaa jawaab ugu helno, waa in aynu marka hore barannaa waxa la yidhaa xididsheyaasha iyo kaaftoonnadooda.

Xididsheyaashu waa ururro atammo ah oo laga helo iskudhisyada qaarkood, una dhaqma sidii oo ay atam keliya yihiin. Xididsheyaashu waxa ay leeyihiin kaaftoonno, waxana ay isu tegi karaan curiyeyaashu sida ay curiyeyaashuba isugu tagaan. Xididsheyaasha caanka ah oo ay kaaftoonnadooduna ku dul qoran yihiin, waa kuwa hoos ku qoran:

Magac	Summad	Magac	Summad
Haydarojiin Kaarbooneyt	$(HCO_3)^1$	Naytareyt	$(NO_3)^1$
Ammooniyam	$(NH_4)^1$	Naytarayt	$(NO_2)^1$
Haydarojiin salfeyt	$(HSO_4)^1$	Fosfeyt	$(PO_4)^3$
Haydarojiin salfayt	$(HSO_3)^1$	Fosfayt	$(PO_3)^3$
Kaarbooneyt	$(CO_3)^2$	Salfeyt	$(SO_4)^2$
Koloreyt	$(ClO_3)^1$	Salfayt	$(SO_3)^2$
Haydarosaydh	$(OH)^1$	Koromeyt	$(CrO_4)^2$
		Beermanganeyt	$(MnO_4)^2$

Marka xididshe iyo curiye ay isu tagaan, naanaysta iskudhiska sidii hore oo kale ayaa loo qorayaa. Hase yeeshee, haddii curiyahaasi uu u baahan yahay xidishahaas laba jeer ama in ka badan, xidishaha waxa la geshaa sakallo bilo ah dhexdood. Inta xididshaha looga baahan yahayna waxa lagu tusaa tiro lagu qoro sakalka hoostiisa oo xagga midigta xigta. Waxa kale oo aad fiiro gaar ah u yeelataa in xidisheyaasha oo dhammi, marka laga reebo xididshaha ammooniyam $(NH_4)^1$ oo sida biraha u dhaqma mooyee, ay u dhaqmaan sida bir-ma aheyaasha. Sida awgeed marka curiye iyo xidishe aan ammooniyam ahayni ay isu tagaan summadda curiyaha ayaa marka hore la qoraa, marka ay curiye iyo ammooniyam isu tagaanse summadda xididshaha ammooniyam ayaa marka hore la qoraa. Tusaalooyinka soo socda ayaana innoo muujinaya sida loo qoro naanaysaha iskudhisyada ka kooban curiye iyo xididshe.

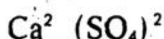
b) **Kaalsiyam** waa curiye bir ah oo uu **kaaftoonkiisuna** yahay laba; waxana uu u tegi karaa xididshaha la yidhaa salfeyt oo uu kaaftoonkiisu yahay laba si ay u soo saaraan iskudhiska la yidhaa kaalsiyam salfeyt. Qor naanaysta iskudhiskaas.

1) Qor summadda curiyaha iyo ta xididshahaba adiga oo summadda curiyaha marka hore qoraya.



$Ca\ SO_4$

2) Curiyaha iyo xididshahaba ku dul qor kaaftoonnadooda:



$Ca^2\ (SO_4)^2$

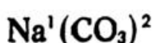
3) Isu weydaari kaaftoonnada, saamiga ugu yar ee ay isugu tegi karaanna qor.



$CaSO_4$

t·) Xididshaha kaarbooneyt oo uu kaaftoonkiisu **yahay** laba iyo curiyaha naatriyam oo uu kaaftoonkiisu yahay hal, way isu tegi karaan, waxana ka dhasha iskudhiska la yidhaa naatriyam kaarbooneyt. Qor naanaysta iskudhiskaas.

1) Qor summadaha adiga oo summadda curiyaha marka hore qoraya, mid kastana kaaftoonkiisa ku dul qoraya.



$Na^1(CO_3)^2$

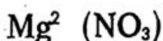
2) Isu weydaari kaaftoonnada adiga oo qoraya saamiga ugu yar ee ay atamyada curiyaha iyo xididshuhu isgu tegi karaan.



Na_2CO_3

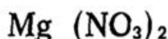
j) Magniisiyam waa curiye bir ah, kaaftoonkiisuna waa laba; waxana uu u tegi karaa xididshaha la yidhaa naytareyt oo uu kaaftoonkiisu hal yahay. Qor naanaysta iskudhiska soo baxa oo la yidhaa magniisiyam naytareyt.

1) Qor curiyaha iyo ta xididshahaba adiga oo marka hore qoraya summadda curiyaha; mid kastana kaaftoonkiisa ku dul qoraya.



$$Mg^2 \ (NO_3)$$

2) Isu weydaari kaaftoonnada, saamiga ugu yar ee ay atamyada curiyaha iyo xididshuhu isugu tegi karaanna qor.

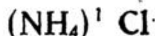


$$Mg \ (NO_3)_2$$

(U fiirso halkii atam ee magniisiyam ahaa waxa uu u baahan yahay laba xididshe oo naytareyt ah).

x) Xididshaha ammooniyam oo uu kaaftoonkiisu yahay hal waxa uu u tegi karaa bir-ma-aha koloriin oo uu kaaftoonkiisu yahay hal; waxana halkaa ka dhasha iskudhiska la yidhaa ammooniyam koloraydh. Qor naanaysta iskudhiskaa.

1) Qor summadda xididshaha iyo ta curiyahaba, adiga oo ta xididshaha marka hore qoraya, waayo waxa aynu hore u soo sheegnay in xididshaha ammooniyam uu u dhaqmo sida biraha. Markaa dabadeedna mid kastaba ku dul qor kaaftoonkiisa.



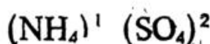
$$(NH_4)^1 \ Cl$$

2) Isu weydaari kaaftoonnada, saamiga ugu yar ee ay sugu tegi karaanna qor.



$$NH_4Cl$$

Mar haddii uu xididshaha ammooniyam u dhaqmo sida biraha, waxa dhici karta in uu xididsheyaasha kalena u tago, skudhisyana ay wada sameeyaan. Tusaalaha soo socda ayaana taas innoo muujinaya. Sidii aynu horeba u soo sheegnay, ammooniyam waa xididshe uu kaaftoonkiisu yahay laba. Marka labadaa xididshe isu tagaanna, waxa soo baxa iskudhis la yidhaa ammooniyam salfeyt. Haddii aynu rabno in aynu naanaysta iskudhiska qorno, marka hore waa in aynu qornaa summadaha xididsheyaasha, innaga oo summadda ammooniyam marka hore qoraynna, kaaftoonnadoodana ku dul qoraynna.



$$(NH_4)^1 \ (SO_4)^2$$

Marka aynu kaaftoonnada isu weydaarinno, saamiga ugu yar ee ay xididsheyaashu isugu tegayaanna qorno, waxa aynu helaynnaa naanaysta iskudhiska oo ah $(NH_4)_2SO_4$

Mar haddii aynu haatan baranay qorintaanka naanaysaha, waa in aynu ku xigsiinnaa sida loo magacaabo naanaysaha, waayo naanaysaha iskudhisyada oo dhan korka kama wada qaban karno.

MAGAC-BIXINTA ISKUDHISYADA

Magac-bixinta iskudhisyada waxa aynu ku bilaabi doonnaa iskudhisyada labada curiye ka kooban. Iskudhisyada labada curiye ka koobani, waxa ay u kala baxaan iskudhisyo ka kooban bir iyo bir-ma-ahe iyo kuwo ka kooban laba bir-ma ahe.

ISKUDHISYADA KA KOOBAN BIR IYO BIR-MA-AHE

Marka la magacaabayo iskudhisyada ka kooban bir iyo bar-ma-ahe, magaca birta ayaa marka hore la qoraa, dabadeedna waxa la qoraa magaca bir-ma-ahaha oo dhammaadkiisa lagu beddelay-aydh. Tusaalooyinka soo socda ayaa arrintaa innoo muujinaysa:

Naanays	**Magaca**
NaCl	Naatriyam koloraydh
CaS	Kaalsiyam salfaydh
$MgCl_2$	Magniisiyam koloraydh
Mg_3N_2	Magniisiyam Naytaraydh
$ZnBr_2$	Sink Boromaydh
BaO	Beeriyam Ogsaydh

Biraha qaarkood ayaa laba kaaftoon ama in ka badan leh. Marka ay birtu leedahay kaaftoonka yar, magaca birtu waxa uu ku dhammaadaa (-ras) marka ay leedahay kaaftoonka weynna, magaca curiyuhu waxa uu ku dhammaadaa (-ik) Tusaalooyinka soo socda ayaana arrintaa innoo muujinaya:

1) HgCl Meerkuras koloraydh (kaaftoonka Hg waa hal).
$HgCl_2$ Meerkurik koloraydh (kaaftoonka Hg waa laba).

2) $FeCl_2$ Feeras koloraydh (kaaftoonka Fe waa laba).
$FeCl_3$ Feerik koloraydh (kaaftoonka Fe waa saddex).

3) Cu_2O Kubras Ogsaydh (Kiiftoonka Cu waa hal).
CuO Kubrik Ogsaydh (kaaftiinka Cu waa laba).

Buugaagta qaarkoodsi loo garto kaaftoonka birta haddii ay birtaasi tahay mid hal kaaftoon wax ka badan yeelan karta, tiro sakallo ku dhex jira oo ka dambaysa magaca birta ayaa la isticmaalaa. Tusaale ahaan:

FeO	Feeram (II)	Ogsaydh
Fe_2O_3	Feeram (III)	Ogsaydh
CuCl	Kubram (I)	Koloraydh
$CuCl_2$	Kubram (II)	Koloraydh

ISKUDHISYADA KA KOOBAN LABA BIR-MA-AHE

Magac-bixinta iskudhisyada ka kooban laba bir-ma-he, waxba kama duwana magac-bixinta iskudhisyada ka kooban bir iyo bir-ma-aha. Hase yeeshee waxa loo baahan yahay in la ogaado sida ay u soo kala horraynayaan. Sidii aynu horeba u soo sheegnay markii aynu ka hadleynay naanaysaha iskudhisyada, tax ayaa jira ku tusaya sida ay bir-ma-aheyaashu u soo kala hormaraan marka la qorayo naanaysaha iskudhisyada ka kooban laba bir-ma-ahe. Marka la qorayo magaca iskudhiska ka kooban labada curiyana taxaas ayuun baa la raacayaa. Taas oo ah magaca curiyaha ay summaddiisu soo horrayso ayaa magaciisuna soo horraynayaa.

Si loo tuso tirada atamyada ee curiyeyaasha ka qayb qaatay naanaystana, horgalayaalka ah hal, laba, saddex, afar iwm. ayaa la isticmaalaa. Horgalaha ah hal, waxa keliya ee la isticmaalaa, haddii labada bir-ma-ahe ee isu tegeyaa ay samee-

yeen hal iskudhis wax ka badan. Tusaalooyinka soo socda ayaa arrintaa innoo muujinaya:

Naanays	Magac
BCl_3	Boroon saddex-koloraydh
SO_2	Salfar laba-ogsaydh
SO_3	Salfar saddex ogsaydh
CO	Kaarboon hal-ogsaydh
CO_2	Kaarboon laba-ogsaydh
NO_2	Naytarojiin laba-ogsaydh
N_2O_4	Laba-Naytarojiin afar-ogsaydh
S_2Cl_2	Laba-salfar laba-koloraydh
OF_2	Ogsijiin laba-foloraydh
ClF	Koloriin foloraydh
HCl	Haydarojiin koloraydh

Waxa jira iskudhisyo ay magacyadoodu aanay wax xeer ah oo ay raacaan jirin. Iskudhisyadaa wax ka mid ah:

H_2O	Biyo
NH_3	Ammooniya
PH_3	Fosfiin
AsH_3	Arsiin

MAGAC-BIXINTA ISKUDHISYADA KA KOOBAN SADDEX CURIYE

Iskudhisyada ka kooban saddex curiye, ee ay saddex curiyana midi ogsijiin tahay, magaca iskudhisku waxa uu ku dhammaadaa-eyt, haddii ay saddexdaa curiye hal iskudhis oo keliya sameeyaan, isla markaasna uu saddexda curiye ku bir ihi leeyahay hal kaaftoon oo keliya (aanu kaaftookiisu isbedbeddelin). Iskudhisyadaana waxa ka mid ah kuwa soo soc-

1) $CaCO_3$ Kaalsiyam kaarbooneyt

2) $Ca_3(PO_4)_2$ Kaalsiyam fosfeyt

3) $MgCO_3$ Magniisiyam kaarbooneyt

Haddiise ay saddexda curiye ee isu tegayaa laba iskudhis sameeyaan, magaca iskudhiska leh tirada atamyada ogsijiinta ah ee badan waxa uu dhammaadkiisu noqonayaa (-eyt) ka ay tirada atamyada ah ee Ogsijiintu yar tahayna waxa uu dhammaadkiisu noqonayaa (-ayt). U fiirso tusaaleyaasha hoos ku qoran:

1)	$KClO_4$	Kaaliyam beerkoloreyt
2)	$KClO_3$	Kaaliyam koloreyt
3)	$KClO_2$	Kaaliyam kolorayt
4)	$KClO$	Kaaliyam haybokolorayt

MAGAC-BIXINTA ASIIDHADA

Marka la magacaabayo asiidhada ka kooban laba curiye, curiyaha dambe ayaa la raaciyaa horgala «haydaro» dhammaadkiisana waxa laga dhigaa (-ik). U fiirso tusaaleyaasha hoos ku qoran:

HCl	Haydarokolorik asiidh
HBr	Haydaroboromik asiidh

Asiidhada ka kooban laba curiye wax ka badan, kuwaas oo ah kuwa ay xididsheyaashu ku jiraan naanaysahooda, magacooda waxa u sal ah magaca curiyaha labaad. Hase yeeshee, lama raaciyo horgalaha haydaro. U fiirso tusaaleyaasha soo socda:

H_2SO_4	Salfiyuurik asiidh
H_2SO_3	Salfiyuuras asiidh
HNO_3	Naytarik asiidh
HNO_2	Nayataras asiidh
H_2CO_3	Kaarboonik asiidh

MAGAC-BIXINTA BEYSYADA

Halkan waxa aynu ku soo qaadaynaa qayb ka mid ah is kudhisyada la yidhaa beysyada; qaybtaas oo ah kuwa la yi dhaa haydarogsaydhyada. Haydarogsaydhyadu waa iskudhisyo ay ku jiraan xididshaha la yidhaa haydarogsaydh (OH). U fiirso tusaaleyaasha soo socda:

KOH	Kaaliyam haydarogsaydh
NaOH	Naatriyam haydarogsaydh
NH_4OH	Ammooniyam haydarogsaydh
$Fe(OH)_2$	Feeras haydarogsaydh
$Fe(OH)_3$	Feerik haydarogsaydh

FALGALLADA IYO ISLE-EGYADA KIMIKAAD

Marka isbeddel kimikaad uu dhaco, waxa la yidhaa waxa dhacay falgal kimika ah. Marka falgal kimikaad uu dhaco laba walxood (curiye ama iskudhis) ama in ka badan ayaa isu taga si ay walxo cusub u dhaliyaan, ama iskudhis ayaa u kala baxa walxo yaryar. Tusaale ahaan marka xadiid iyo salfar la isku kululeeyo waxa soo baxa iskudhiska la yidhaa feeras salfaydh, marka sinka iyo salfiyuurik asiidh la isku darana waxa soo baxa iskudhiska la yiraa sink salfeyt iyo neefta la yiraa haydarojiin, marka iskudhiska la yiraa kaalsiyam kaarbooneyt la kululeeyona waxa uu u kala baxaa iskudhiska la yidhaa kaalsiyam ogsaydh iyo neefta la yidhaa kaarboon labaogsaydh.

Mar haddii aynu haatan naqaan summadaha curiyeyaasha iyo qoritaanka naanaysaha, waxa suurtagal ah in aynu falgallada kimikaad ku qorno weedho ka kooban summado iyo naanayso keliya. Tusaale ahaan haddii aynu rabno in aynu tusno falgalka dhaca marka hal atam oo sink ah iyo hal molokiyuul oo salfiyuurik asiidh ihi ay isu tagaan ee ay soo saaraan

hal molikiyuul oo sinka salfeyt ah iyo hal molikiyuul oo haydarojiin ah, waxa aynu u qori karnaa:



$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

Weedha caynkaas ah ee ku qoran summado iyo naanayso ee ku tusaya falgal kimikaadna waxa la yidhaa isle'eg kimikaad. Isle'egyada kimikaad, walxaha falgalka ka qayb qaadanaya waxa lagu qoraa xagga bidixda waxana loo yaqaan «falgaleyaal»; walxaha soo baxana waxa lagu qoraa xagga midigta, waxana loo yaqaan maxsuullo. Calaamadda isugeynta «+» ee falgaleyaalka u dhexaysaa, waxa ay u taagan tahay waxa uu la falgalaa,ta u dhexeysa maxsuulladuna waxa ay u taagan tahay iyo, fallaadha u dhexaysa falgaleyaasha iyo maxsuulladuna waxa ay u taagan tahay waxa soo baxa ama dhasha. Falgallada qaarkood fallaadha waxa lagu beddelaa calaamadda isle'egkaanta «=» ama laba fallaadhood oo is guud yaalla (Falgalladaa lagu isticmaalo calaamadda isle'egkaanta ama labada fallaadhood ee is guud yaalla, waa kuwa hor iyo dibba u socon kara,waxana aad si tifaftiran ugu baran doontaa buugga fasalka 3aad.

Marka la qorayo isle'egyada kimikaad waxa shardi ah oo lagama maarmaan ah in tirada atamyada ee curiye kasta oo ka qayb qaata falgalka iyo tirada atamyada ah ee curiyahaas ah ee ku jira maxsulladu ay isle'egkaadaan. Haddii ay tirada atamyada ee curiye ee isle'egta xaggeeda bidixda ku jira iyo kuwa xaggeeda midigta ku jiraa aanay isle'egkayn, waxa loo qaadanayaa in aaynu atamyo baabi'inay ama aynu atamyo abuurnay. Taasina waa wax aan dhici karin sida aad ku baran doontid buugga labaad. Sidaa awgeed waa in tirada atamyada ee curiye kasta ee ku kala jira labada dhinac ee isle'egta la isle'gkaysiiyaa, marka summadaha iyo naanaysaha falgaleyaalka iyo kuwa maxsuullada la wada qoro dabadeed.

Haddaba su'aasha isweydiinta lihi waxa ay tahay sidee ayaa la isu le'egkaysiinayaa tirada atamyada ee curiye kasta ee labada dhinac ee isle'egta ku jira? Inkasta oo aynu arrintaa si tifaftiran ugaga hadli doonno buugga fasalka labaad iyo ka faslka saddexaad, haddana woxoogaa yar oo aad u kooban, ayaynu hadda ka sheegi doonaa. Marka la qorayo isle'egyada

kimikaad naanaysaha iskudhisyadu waa wax go'an oo aan marna la beddeli karin, si tirada atamyada curiye kasta ee labada dhinac ee isle'egta ku kala jira la isu le'egkaysiiyana waa in la qaataa tirada molikiyuullada ee ku habboon isle'egkaynsiinta atamyada, laakiin waa in aan la beddelin naanaysaha. Tusaalaha soo socda ayaa arrintaa si fiican innoogu muujinaya.

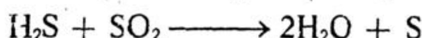
Qor isle'egta muujinaysa falgalka dhex mara neefta la yidhaa haydarojiin salfaydh iyo neefta la yidhaa salfar laba-ogsaydh, haddii maxsuuliada soo baxaa ay yihiin biyo iyo salfar.

Marka hore qor naanaysaha iyo summadaha walxaha ka qayb qaata falgalka iyo kuwa walxaha soo baxaba.



$$H_2S + SO_2 \longrightarrow H_2O + S$$

Naanaysahaa iyo summadahaa midna lama beddeli karo, hase yeeshee si la isu le'egkaysiiyo tirada atamyada ee curiye kasta ee ku kala jira labada dhinac ee isle'egta, in la qaataa tirada molikiyuullada ee walax kasta ee ku habboon isle'egkaysiinta atamyada. Labada atam ee ogsijiinta ah ee molikiyuulka salfar laba-ogsaydhta (SO_2) ah ku jiraa, waxa ay soo saarayaan biyo marka ay haydarojiinta H_2S ta ku jirta isu tagaan, sidaa awgeed waa in laba molikiyuul oo biyo ($2H_2O$) ihi soo baxaan. Taasina waxa ay inna siinaysaa:



$$H_2S + SO_2 \longrightarrow 2H_2O + S$$

Hase yeeshee $2H_2O$ ihi waxa ay hadda u baahan yihiin $2H_2$, kuwaasina waxa la heli karaa haddii aynu isticmaalo $2H_2S$. Taasina waxa ay inna siinaysaa:



$$2H_2S + SO_2 \longrightarrow 2H_2O + S$$

Laakiin isle'egta xaggeeda bidixda waxa hadda ku jira laba atam oo salfar ah (2S) oo ka yimid labada molikiyuul haydarojiin salfaydhta ah ($2H_2S$) iyo hal atam oo isna salfar ah oo ka yimid molikiyuulka salfar laba-ogsaydhta ah (SO_2). Sidaa awgeed waa in saddex atam oo salfar ah, iyana laga helaa isle'egta xaggeeda midigta. Isle'egta oo dhan oo ay tirada atamyada ee curiye kasta ee ku kala jira labada dhinac ee isle'egtu isle'eg yihiinna waa sidatan:



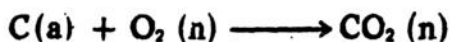
$$2H_2S + SO_2 \longrightarrow 2H_2O + 3S$$

(Xusuus: Waxa marka hore hawl yar in aad isle'egkaysiiso atammada curiyaha aan meelo badan oo ka mid ah isle'egta ku jirin, uguna dambaysiiso isle'egkaysiinta atammada curiyaha meelo badan oo isle'egta ka mid ah ku jira. Waxa kale oo shardi ah in aad isticmaasho weheliyeyaasha naanaysaha ee ugu yaryar ee ku habboon isle'egkaysiinta atammada).

Isle'egyada kimikaad waxa ay kuu sheegi karaan walxaha isla falgalay iyo kuwa soo baxay. Waxa kale oo ay kuu sheegi karaan inta molikiyuul ama atam ee walax kasta ah ee ka qayb qaadatay falgalka iyo inta molokiyuul ama atam ee walax kasta ah ee maxsuul ahaan u soo baxay. Waxa kale oo jirta in isle'egyada kimikaad laga xisaabin karo culayska walax kasta ee la isticmaalay iyo ka walax kasta ee soo baxay.

Inkasta oo ay falgallada kimikaad waxyaabahaa aynu kor ku soo sheegnay oo dhan kuu sheegayaan, haddana waxyaalo badan oo la xidhiidha falgallada oo aanay waxba kaaga sheegeyn ayaa jira, waxyaalahaa aanay isle'egyada kimikaad waxba kaaga sheegeynna waxa ka mid ah:

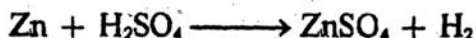
1) Wejiyada walxaha isla falgelaya iyo kuwa soo baxaya. Isle'egyada kimikaad kuu sheegi maayaan walxaha isla falgelaya iyo kuwa soo baxayatoona, kuwa neefta ah iyo kuwa hoorar ah iyo kuwa adkeyaal ah toona. Hase yeeshee haddii loo baahdo in la tuso wixii neefo ah iyo wixii hoorar ah iyo wixii adkeeyaal ah, xarfaha kala ah (n), (h) iyo (a) oo sakallo ku jira ayaa lagu kala hoos qoraa summadaha ama naanaysaha neefaha, hoorarka iyo adkeyaalka sida ay u kala horreeyaan. Tusaale ahaan neefta la yidhaa ogsijiin waxa ay u tegi kartaa kaarboon oo adke ah waxana soo baxa iskudhiska la yidhaa kaarboon laba-ogsaydh oo neef ah. Haddii aynu rabno in aynu tusno wejiga maatarka ee uu mid kastaaba yahay isle'egta kimikaad waxa ay noqonaysaa:



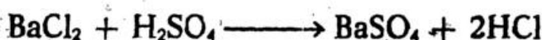
$$C(a) + O_2(n) \longrightarrow CO_2(n)$$

Falgallada qaarkoodna, wixii neefo ah ee soo baxa, fallaadh kor u jeedda ayaa lagu dhinac qoraa summadda ama naanaysta neefta soo baxda; wixii adkeyaal ah ee fadhiisana, summadda ama naanaysta adkaha ayaa fallaadh hoos u jeedda lagu dhi-

nac qoraa; wixii hoorar ah ama milanna waxba laguma dhinac qoro. U fiirso falgallada hoos ku qoran:

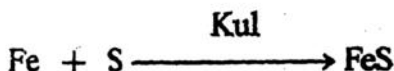


$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

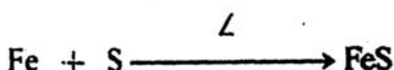


$$BaCl_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2HCl$$

2) Isle'egta kimikaad waxba kaaga sheegimeyso xaalladaha uu falgalku yahay. Tusaale ahaan naatriyam koloraydh iyo arjantam naytareyt islama falgalaan iyada oo ay labaduba ama midkood uu milan yahay mooyee. Hase yeeshee isle'egta kimikaad ee fagalkaa u taagani taas kuu sheegimeyso. Sidaas oo kale ayaanay isle'egta kimikaad waxba kaaga sheegeyn in uu fagalku u baahan yahay kul ama ilays ama danab kalkaaliye toona. Sida aad ku arki doontid labada baab ee dambe waxa jirta in falgallada qaarkood aanay dhacayn ilaa kul la siiyo qaar kalena aanay waxba ka soo baxayn ilaa ay ilays qaataan, qaqaarna aanay soconaynba ilaa kalkaaliye lagu daro. Falgallo kale oo badan oo aan dhacayn ilaa danab la dhexmariyo, iyo kuwo kale oo u baahan in cadaadis lagu isticmaalo ayaa jira. Haddii la rabo in la tuso waxa uu falgalkaasi u baahan yahayna, fallaadha u dhexaysa falgaleyaalka iyo maxsuullada ayaa lagu dul qoraa ama lagu hoos qoraa, hadba waxa uu u baahan yahay falgalkaasi. Tusaale ahaan xadiidka iyo salfartu islama falgalaan ilaa la isku kululeeyo. Haddii aynu rabno in kul loo baahan yahayna, ereyga «kul» ayaa fallaadha dusheeda lagu qoraa, ama calaamadda ∠ ayaa fallaadha hoosteeda la dhigaa.



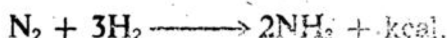
$$Fe + S \xrightarrow{\text{Kul}} FeS$$



$$Fe + S \xrightarrow{\angle} FeS$$

3) Isle'egyada kimikaad kuu sheegimaayaan wixii isbeddel ah ee la xidhiidha isbeddelada kimikaad. Marka isbeddel kimikaad uu dhaco, waxa laga yaabaa in uu falgalku kul qaato ama uu bixiyo, taas oo aad ka garan karayso heerkulka oo hoos u dhaca ama qor u kaca; waxa kale oo laga yaabaa in uu ilays midab lihi soo baxo, ama aad dhawaaq maqashid. Hase yeeshee isle'egyada kimikaad waxaas oo dhan waxba kaaga sheegimaayaan. Haddii la rabo in la tuso xaddiga tamarta ah

ee uu falgalku qaatay ama ka soo baxayna hadba xaddiga tamarta ihi inta uu yahay ayaa laga gooyaa dhinaca maxsuullada haddii falgalku tamar qaatay, ama lagu daraa haddii uu tamar bixiyey. Marka haydarojiin iyo naytarojiin uu falgal dhexmaro, waxa ka dhaca kul, ammooniyana way soo baxdaa. Xaddiga kulka ah ee soo baxaana waa (22 Kcal). Haddii aynu rabno in aynu tusno in falgalkaa uu kul ka dhashona, isle'egta kimikaad waxa ay noqonaysaa:



$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3 + kcal.$$

4) Falgallada kimikaad way kala dhaqso badan yihiin, isku waqtina ma qaataan. Qaar baa aad u dhaqso badan oo markiiba dhaca, qaarna waqti badan ayay qaataan. Hase yeeshee isle'egta kimikaad waxba kaaga sheegimeyso in uu falgalku aad u dhaqso badan yahay oo ay khatari ku sugan tahay, iyo in uu iska meel dhexaad yahay iyo in uu aadba u dhaqso daran yahay oo uu waqti badan u baahan yahay toona.

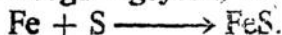
5) Haddii falgaleyaalka aad isticmaalaysaa ama maxsullada soo baxaaba ay milanno yihiin, isle'egta kimikaad waxba kaaga sheegimeyso ribnaanta milannadaa.

6) Wixii adkeyaal ah ee falgalka ka qayb qaata ama soo baxaba isle'egta kimikaad waxba kaaga sheegimeyso qaabka adkeyaalka, in ay budo yihiin iyo in ay kuus-kuus yihiin midna.

NOOCYADA FALGALLADA KIMIKAAD

Waxa aynu nidhi marka isbeddel kimikaad uu dhaco, waxa la yidhaa falgal kimikaad ayaa dhacay. Falgallada kimikaadna, isle'eg kimikaad ayaa loo taagi karaa. Haddaba si ay barashadoodu innoogu hawl yaraato, falgallada kimikaad waxa aynu u kala qaadi doonnaa noocyada soo socda:

1: Midow ama isutag toos ah: Fagalka noocan ihi waxa weeye ka ay laba curiye toos isugu tagaan, dabadeedna ay iskudhis soo saaraan. Falgallo badan oo noocan ah ayaa jira, waxana ka mid ah kii aynu hore u soo aragnay ee ay xadiidka iyo salfartu toos isugu tegeyeen, feeras salfaydhkuna uu ka dhashay,



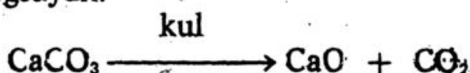
$$Fe + S \longrightarrow FeS.$$

Waxa kale oo falgallada noocaas ah ka mid ah, falgalka dhexmara magniisiyamka iyo gsijiinta hawada, marka daliig magniisiyam ah hawada lagu gubo, ee uu iskudhiska la yidhaa magniisiyam ogsaydh ka dhasho.



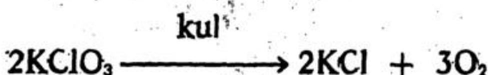
$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

2: Kalabax Kimikaad: Fagalka noocan ihi waa ka dhaca marka iskudhis uu u kala baxo laba walxood oo yaryar ama in ka badan. Sida aad ku arki doontid baabka dambe, waxa jira iskudhisyo badan oo marka la kululeeyo u kala baxa laba walxood ama in ka badan oo yaryar. Tusaale ahaan marka iskudhiska la yidhaa kaalsiyam kaarboneya (dhagax-didibka) la kululeeyo, waxa uu u kala baxaa kaalsiyam ogsaydh iyo kaarboon laba-ogsaydh.



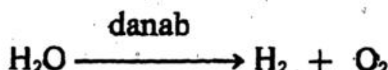
$$CaCO_3 \xrightarrow{\text{kul}} CaO + CO_2$$

Sidaas oo kale ayaa kaaliyam koloreytkuna uu ugu kala baxaa kaaliyam koloraydh iyo ogsijiin, marka la kululeeyo.



$$2KClO_3 \xrightarrow{\text{kul}} 2KCl + 3O_2$$

Tusaaleyaal badan oo falgallada noocaasi ka mid ah, ayaad arkaysaa marka iskudhisyo badan uu ilays ku dhaco ama danab la dhexmariyo. Tusaale ahaanna biyuhu waxa ay u kala baxaan ogsijiin iyo haydarojiin marka danab la dhexmariyo.



$$H_2O \xrightarrow{\text{danab}} H_2 + O_2$$

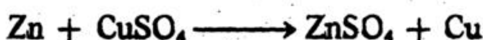
3: Barabixin: Marka hal curiye uu mid kale ka saaro iskudhiska uu ku jiro, meeshiisana uu qaato, waxa la yidhaa curiyehaasi wuu barbixiyey curiyaha kale. Sidii aynu horeba u soo aragnay markii aynu baranay isbeddellada kimikaad, waxa jirta in marka sink iyo salfiyuurik asiidh la isku daro ay haydarojiin soo baxdo. Taasi waxa ay ku dhacaysaa sinka ayaa haydarojiinta salfiyuurik asiidha ku jirta barbixinaya meesheedana qaadanaya.



$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

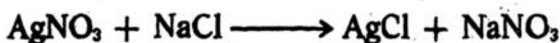
Tusaale kale oo innoo muujinaya falgal barabax, waa falgalka dhexmara birta la yidhaa sink iyo iskudhiska la yidhaa

kubram safeyt (tutuwe). Kubram salfeyt waa iskudhis ka kooban kubram (mar) iyo xididshaha la yiraa salfeyt; marka biyaha lagu milona, midabka milanku waa buluug. Woxoogaa milankaas ah oo bakeeri ku jira haddii lagu rido sink quruurux ahna, maar ayaa bakeeriga guntiisa fadhiisata, milankuna wuu midab beelaa. Haddii la uumibixiyo milankaas aan midabka lahaynna, waxa ka soo baxa adke cad oo sink salfeyt ah. Taasi waxa ay ku dhacaysaa sinka oo ku bramta, kubram salfeytka ku jirta, barabixinaysa meesheedana qaadanaysa.



$$Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$$

4: (**Kalabax Lammaan**): Marka laba curiye, oo uu midba iskudhis ku jiro, uu midba ka kale meeshiisa qaato ee ay laba iskudhis oo cusub oo uu mid ma-milme yahay ay soo baxaan, waxa la yidhaa waxa dhacay kalabax lammaan. Hase yeeshee ereyga «Kalabax Lammaan» waxa ka habboon ruushiyan, waayo labada iskudhis ee cusub ee soo baxa mid ahaantood ayaa ma milme ah oo ruushi ahaan u soo baxa, weelka guntiisana fadhiista. Si aynu falgalkaa si fiican ugu garno, waxa aad isku dartaa milan arjantam naytareyt ah iyo mid naatriyam koloraydh ah. Mar allaale marka aad isku darto labadaa milan waxa aad arkaysaa ruushi cad oo gunta fadhiistay. Taasina waxa ay ku dhacaysaa arjantamta, arjantam naytareytka ku jirta iyo koloraydhka naatriyam koloraydhka ku jira, ayaa isu tegay ruushi cadna soo saaray; naytareytka ku jira arjantam naytareytka iyo naatriyam ku jirta naatriyam koloraydhkuna way isu tegayaan. Isle'egta kimikaad ee falgalkaa tusaysaana waa ta hoos ku qoran:



$$AgNO_3 + NaCl \longrightarrow AgCl + NaNO_3$$

Laylis:

1) Sheeg afar astaamood oo curiyeyaasha biraha ihi ay koox ahaan u leeyihiin?

2) Curiyeyaasha soo socda u kala saar biro iyo bir-maheyaal: koloriin, feeram, salfar, sink, dahab, lacag, maar, aaycdhiin,fosfoor, magniisiyanm, ogsijiin, haydarojiin iyo meerkuri?

3) Qor summadaha curiyeyaasha soo socda: Titaaniyam, bismas, istibiyam arsinik, balaadhiyam, arjantam, istaanas, kaaliyam, naatriyam, litiyam, boromiin, koloriin, aayodhiin, ooram iyo sink?

4) Qor magacyada ay summadaha soo socdaa u taagan yihiin: C, H, N, O, Cu, Zn, Mg, Ne, Fe, Ca, P, S, Cr, Co, Ag, Au, Ni, Mn, Sn, Hg, iyo Cl.

5) Qor naanaysaha iskudhisyada soo baxa marka curiyeyaasha hoos ku qorani isu tagaan:

b)	Mg iyo S	x)	Na iyo Cl
t)	Cu iyo O	kh)	C iyo O
j)	Ca iyo O	d)	Fe iyo S

6) Qor naanaysaha iskudhisyada soo baxa marka curiyeyaasha iyo xididsheyaasha isku dhinac qoran ee soo socda ay isutagaan:

b)	Ca iyo $(PO_4)^3$	x)	Cu iyo $(CO_3)^2$
t)	Al iyo $(SO_4)^2$	kh)	Cu iyo $(CO_3)^2$
j)	Mg iyo $(NO_3)^1$	d)	Na iyo $(NO_2)^1$

7) Qor naanaysaha iskudhisyada soo socda:

1)	Ammoonlya	7)	Kaaliyam haydarogsaydh
2)	Biyo	8)	Sink boromaydh
3)	Baatriyam koloraydh	9)	Meerkurik koloraydh
4)	Kubrik salfeyt	10)	Kaalsiyam salfaydh
5)	Arjantam naytareyt	11)	Salfar laba-ogsaydh
6)	Magniisiyam ogsaydh	12)	Laba-salfar laba-koloraydh?

8) Qor magacayada iskudhisyada ay naanaysaha hoos ku qorani u taagan yihiin:

1) Na_2CO_3
2) $AgBr$
3) H_2S
4) $KClO_3$
5) $Fe(OH)_3$
6) NaI
7) KNO_3
8) $LiOH$
9) $NaHCO_3$
10) CaO
11) H_2SO_4
12) $MgCrO_4$
13) HCl
14) H_2CO_3

9) Qeex ereyada soo socda:

1) Summad kimikaad
2) Naanays kimikaad
3) Kaaftoon

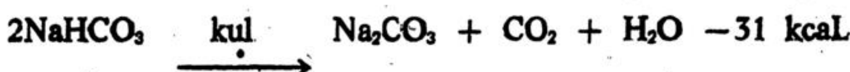
10) Su'aasha 8aad, shanta naanaysood ee ugu horreeya, curiye kasta iyo xididshe kasta sheeg kaaftoonkiisa?

11) Maxay tahay isle'eg kimikaad?

12) Sheeg waxyaalaha ay isle'egta kimikaad kuu sheegi karto?

13) Sheeg afar waxyaabood oo la xidhiidha falgallada kimikaad oo aanay isle'gta kimikaad waxba kaaga sheegeyn?

14) sheeg wax allaale wixii war ah ee ay isle'egta hoos ku qorani kuu sheegeyso:



$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\text{kul}} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O - 31 \text{ kcaL}$$

15) Isle'egyada ereyada ku qoran ee hoos ku yaalla waxa aad ku tibaaxdaa summado iyo naanayso:

i) Beeriyam koloradh + naatriyam salfeyt ⟶ beeriyam salfeyt + naatriyam koloraydh.

ii) Ammooniyam koloraydh + naatriyam naytarayt ⟶ naatriyam koloraydh + biyo + naytarojiin.

iii) **Sink + salfiyuurik asiidh Sink salfeyt + haydarojiin.**

iv) **Naatriyam kaarbooneyt + haydarokolorik asiidh**
naatriyam koloraydh + biyo + kaarboon laba-ogsahd.

v) **Magniisiyam + naytarojiin** magniisiyam naytaraydh.

vi) **Kaalsiyam** haydarogsaydh + kaarboon laba-ogsaydh
kaalsiyam kaarbooneyt + biyo.

vii) **Feeram + salfar** feeras salfaydh.

viii) Kaarboon + ogsijiin kaarboon hal-ogsaydh

ix) Naatriyam koloraydh + arjantam naytareyt
arjantam koloraydh + naatriyam natareyt.

x) Naatriyam haydarogsaydh + haydarokolorik asiidh
naatriyam koloraydh + biyo.

16) Adiga oo mid kastaba tusaale ka bixinaya si faahfaahsan wax uga sheeg noocyada falgallada kimikaad?

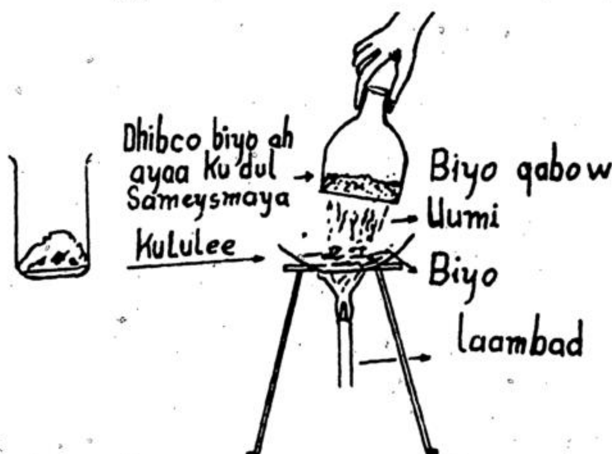
ALAABATA AY KULKA IYO ILAYSKU KU LEEYIHIIN RAADKA

I — Raadka uu kulku ku leeyahay alaabta:

Si aynu u heli karno raadka uu kulku ku leeyahay alaabta, bal hadda aynu samaynno dhawrka tijaabo ee kala gaarka ah ee soo socda, waxa innooga soo baxana aan u fiirsanno.

Tijaabo: 6.1: Soo qaado baraf oo ku rid bakeeri, dabadeedna bakeerika iyo waxa ku jiraba kululee. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay barafkii? Sii kululee biyaha soo baxa ilaa uu heerkulku gaadho 100°C. Fiiri biyihii bakeeriga ku jiray. Maxaa ku dhacay? Uumiga ka soo baxa dul qabo weel biyo qaboobi ku jiraan: Maxaa ku dhacay uumigii?

Haddii aad samaysid tijaabadan waxa aad arki doontaa barafkii oo biyo hoor ah isu rogay, marka aad loo sii kululeeyo na biyihii samaymay oo uumi isu geddiyay. Sidaas oo kale haddii uumiga soo baxay la qabaajiyo, waxa loo rogi karaa biyo. haddii biyaha aad loo sii qaboojiyana waxa ay isu geddiyaan baraf. Sida aad casharradii hore ku soo dhigatayna barafka (adke), biyaha (hoor) iyo uumigu (neef) waxa ay yihiin wejiyada kala duwan ee maatrka Sidaa darteedna kulku waxa uu keeni karaa wejigeddoon.



Tijaabo 6.2: Soo qaado kubbad bir ah oo ka dhex dusi karaysa dalool marka ay qabowdahay. Kulayli kubbadda in muddo ah, dabadeedna ku eeg in ay ka dhex dusto daloolka. Maxaad aragtay? Ma ka dhex dustay daloolkii? Bal hadda qabooji birta oo mar labaad ku eeg in ay ka dhex dusi karto daloolka. Maxaad aragtay? Halkaasi waxa aynu ka garan karnaa in birta jimidhkeedu kordho marka la kululeeyo. Sidaa darteedna kulku waxa kale oo uu keeni karaa fidid ay ku kordhaan jimidhka biruhu. Sidaas oo kale ayaa loo arki karaa in hoorka iyo neefuhuba ay fidaan marka heerkulkooda kor loo dhigo.

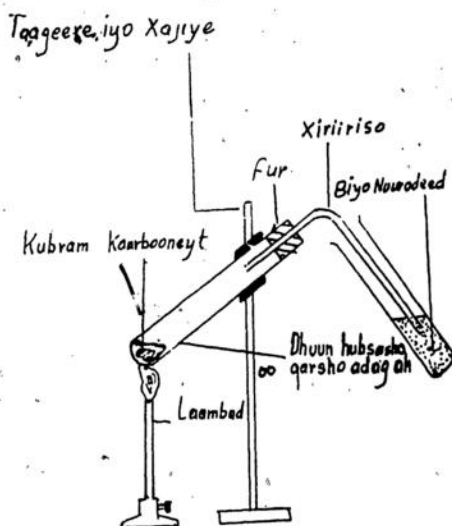


Tijaabo 6.3: Iskudhisyada caanka ah ee qolka shaybaadhka yaalla ee ay ka mid yihiin meerkurik ogsaydh, kaalsiyam kaarbooneyt ama balambam naytareyt midkood soo qaado. Dabadeedna aad u kululee oo u fiirso waxa dhaca. Marlabaad qabooji iskudhiska. Maxaad aragtay? Marka la qaboojiyo, iskudhisku caynkiisii hore ma ku soo noqonaysaa? Wax cusubi ma ka dhashay kululayntii? Waxa aad arki doontaa in isbeddelkani aad uga duwan yahay isbeddeladii aynu ku soo aragnay labadii tijaabo ee hore. Waxa ka dhalanaya walaxo cusub, dibna loo heli maayo iskudhiskii hore marka la qaboojiyo.

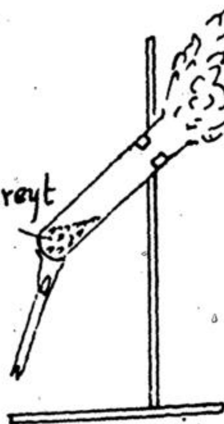
Go'aannada aynu ka helnay tijaabooyinkan qiimo weyn ayay leeyihiin. Waxa aynu aragnay in kulku raad ku wada leeyihiin alaabta oo dhan, hase yeeshee raadadka uu ku yeelan karaa ay kala duwan tahay. Kulku waxa uu keeni karaa isbeddel duleed oo aan joogto ahayn, sida wejigeddoonka, iyo isbeddelka kimikaad oo joogto ah.

Haddii aynu soo aragnay in kulku keeni karo isbeddel kimikaad, su'aasha meesha ku jirtaa waxa weeye, iskudhisyada waxa ka dhashaa ma isku wada mid baa. Si aynu weydiiskan uga jawaabno, bal aynu samaynno tijaabooyinka soo socda.

Tijaabo 6.4: Soo qaado laba dhuun-hubasho oo ay ku kala jiraan waxoogaa kaalsiyam kaarbooneyt ah iyo biyo-nuuradeed oo saafi ihi. Dabadeed u meerar saabaanka sida jaantuska 6.3 ku tusaayo. Kululee dhuunta hubsasho ee uu kaarbooneytku ku jiro. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay biyo-nuuradeedkii saafiga ahaa? Waxa aad arki doontaa xumbo neef ah oo soo dhex geleysa biyo-nuuradeedka dhuunta kale ku jirta, kaddibna milankii saafiga ahaa ayaa ciiroobaya. Neefta sidaas ah waxa la yidhaa kaarboon laba-ogsaydh; waxayna ku badan tahay neefta aynu soo deynno, marka aynu neefsanno.



Tijaabo 6.5: Soo qaado dhuun-hubsasho oo ay ku jirto woxoogay kubrik naytareyt ahi. Kululee dhuunta-hubsasho iyo waxa ku jiraba. Maxaad aragtay? Maxaa soo baxay? Waxa aad arki doontaa qaac (neef) baroor ah oo ka soo baxaya dhuunta marka aad loo kululeeyo. Neeftaasi baroorka ah waxa la yidhaa naytarojiin laba-ogsaydh.

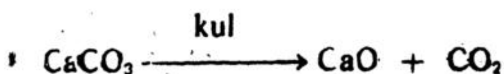


Tijaabo 6.6: Soo qaado laba dhuun-hubsasho oo midi wadato fur dhexda dalool ku leh. Midda furka leh waxa aad ku ridaa in yar oo kubrik haydarogsaydh ah. Dabadeed u meerar saabaanka sida jaantus 6.5 ku tusayo. Kululee dhuunta hubsasho ee iskudhisku ku jiro. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay kubrik haydarogsaydhkii? Wax hoor ihi ma ku urureen dhuunta-hubsashada ee kale?

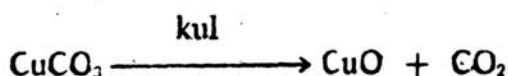
Waxa aad arki dhibco hoor ah oo ku ururay dhuunta-hubsashada ee kale iyo midabkii iskudhiska oo isu beddelay madow. Labadaasi arrimoodba, waxa ay innoo caddaynayaan in isbeddel ku dhacay kubrik haydarogsaydhka markii la kululeeyay. Dhibcaha hoorka ah haddii la qaado heerkuka ay ku karaan, waxa la arki doonaa in uu la mid yahay ka biyaha, sidaas darteed dhibcaha hoorka ihi waa biyo. Halkaasina waxa aynu ka arki karnaa in kubrik haydarogsaydhku marka la kululeeyo uu bixiyo biyo.

Go'nnada aynu ka helnay tijaabooyinkani, aad ayay qiimo weyn u leeyihiin. Waxa aynu aragnay in marka iskudhisyo kala duwan la kululeeyo, ay ka dhashaan walxo cusub oo kala duwani. Guud ahaan kaarbooneytyada badankoodu

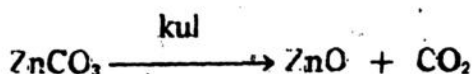
waxa ay u kala baxaan kaarboon laba-ogsaydh iyo ogsaydhka biraha marka la kululeeyo. Tusaale ahaan:



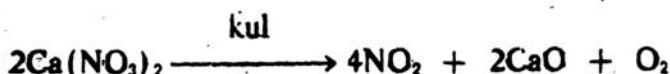
$$CaCO_3 \xrightarrow{kul} CaO + CO_2$$



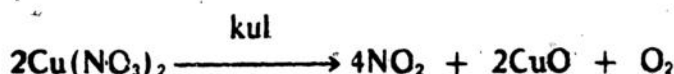
$$CuCO_3 \xrightarrow{kul} CuO + CO_2$$



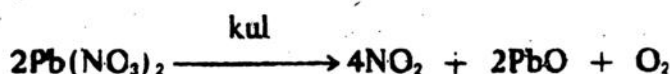
$$ZnCO_3 \xrightarrow{kul} ZnO + CO_2$$



$$2Ca(NO_3)_2 \xrightarrow{kul} 4NO_2 + 2CaO + O_2$$

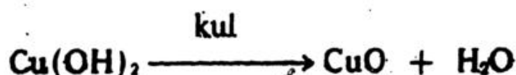


$$2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{kul} 4NO_2 + 2CuO + O_2$$

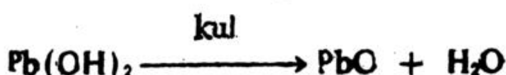


$$2Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{kul} 4NO_2 + 2PbO + O_2$$

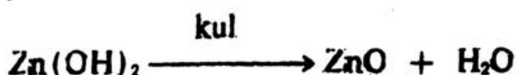
Haydarogsaydhadana marka la kululeeyo waxa soo baxa biyo iyo ogsaydhka biraha.



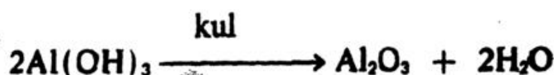
$$Cu(OH)_2 \xrightarrow{kul} CuO + H_2O$$



$$Pb(OH)_2 \xrightarrow{kul} PbO + H_2O$$

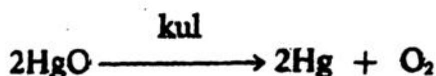


$$Zn(OH)_2 \xrightarrow{kul} ZnO + H_2O$$

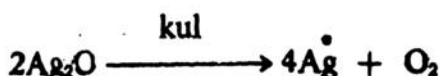


$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{kul} Al_2O_3 + 2H_2O$$

Marka ogsaydhyada la kululeeyo, ogsaydhka meerkuriga iyo ka arjantamka oo qudha ayaa kulka ku kala baxa, una kala baxa ogsijiin iyo birta. Inta kale, wax raad ah kuma laha kulku.

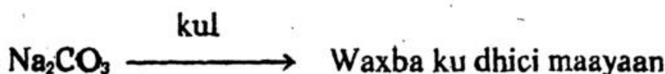


$$2HgO \xrightarrow{kul} 2Hg + O_2$$



$$2Ag_2O \xrightarrow{kul} 4Ag + O_2$$

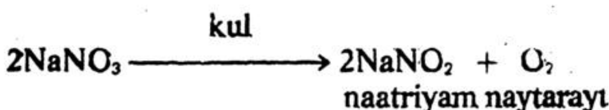
Raadka uu kulku ku leeyahay ogsaydhyada, waxa aynu ku aragnay in aanu kulku si u wada saamayn ogsaydhada oo dhan. Sidaas oo kale ayaa waxa jira iskudhisyo marka la kululeeyo aan raacin xeerka ay iskudhisyada ay isku dhow yihiin raacaan. Tusaale ahaan kululeynta kaarbooneytyada biraha kaaliyum iyo naatriyam oo aan kala bixin, iyo marka la kululeeyo naytreytyadooda oo u kala baxa ogsijiin iyo iskudhis ! yihdaa naytarayt, wax naytarojiin laba-ogsaydh ihina kama soo baxdo. Halkaasina waxa aynu ku arki karnaa in koox kasta oo iskudhisyo ahba ay jiraan kuwo khilaafaa.



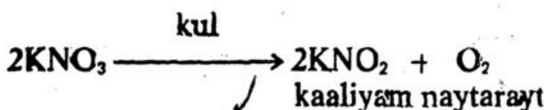
$$Na_2CO_3 \xrightarrow{kul} \text{Waxba ku dhici maayaan}$$



$$K_2CO_3 \xrightarrow{kul} \text{Waxba ku dhici maayaan}$$



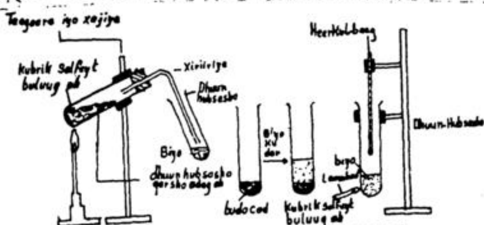
$$2NaNO_3 \xrightarrow{kul} \underset{\text{naatriyam naytarayt}}{2NaNO_2} + O_2$$



$$2KNO_3 \xrightarrow{kul} \underset{\text{kaaliyam naytarayt}}{2KNO_2} + O_2$$

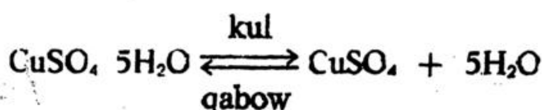
In kasta oo maadada kimikadu la xidhiidho barashada isbeddelka kimikaad iyo waxa keena, haddana waxa jira isbeddel duleed oo gaar ah oo barashadiisu xiiso dheeraad ah leedahay Bal hadda si aynu u baranno nooca isbeddelkaas duleed ee gaarka ah, aynu samaynno tijaabooyinka soo socda:

Tijaabo 6.7 Soo qaado laba dhuun-hubsasho oo ay midi leedahay fur xidhiidhiso wata. Waxoogay kubrik salfeyt buluug ah ku rid dhuunta hubsashada ee wadata furka, dabadeedna u meerar saabnka sida jaantuska 6.6. ku tusayo. Kululee dhuunta kubrik salfeytku (Tutuwe) ku jiro. Maxaa ku dhacay midabkii tutwaha? Wax hoor ihi ma ku urureen dhuunta kale?

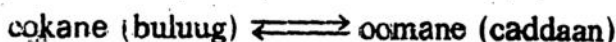


Waxa aad arki doontaa midabkii tutuwaha, ee buluugga ahaa, oo isu rogay caddaan. Haddii heerkulka ay ku karayaan dhibcahaa hoorka ah ee ku ururay dhuunta kale la qaadona, waxa uu la mid noqonayaa ka biyaha. Sidan awgeed dhibcahaa hoorka ihi waa biyo. Haddii aad u fiirsatid kubrik salfeytka buluugga ahna wax biyo ah oo aad ocgadiisa ku arkaysaa ma jirto. Haddaba arinta isweydiinta lihi waxa ay tahay, halkee ayay biyahaasi ku jireen. Biyahaasi waxa ay ku dhex jireen wiriqaha kubrik salfeytka, waxa ayna ka qayb qaataan dhismaha wiriqaha. Xaddiga biyaha ah ee ku jiraana, tijaabo ayaa lagu soo saaray; waxana la helay in shan molikiyuul oo biyo ihi ay ku lifaaqan yihiin halkii molikiyuul ee tutuwaha ahaaba. Biyaha caynkaasi ah ee ku jira wiriqaha iskudhisyada qaarkood waxa, la yidhaa BIYO-WIRIQOOD. iskudhisyada leh biyo-wiriqoodkna waxa la yidhaa CONKANEYAAL.

Kubrik salfeytka cad, ee samaysmay markii tutuwaha la kululeeyay, ku dar dhibco biyo ah. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay midabkii caddaa? Waxa aad arki doontaa midabkii iskudhiska oo mar labaad isu geddiyey buluug. Halkaasina waxa aynu ka gaadhi kaarnaa in biyaha wiriqaha iskudhiska ku jiraa, ay sabab u yihiin midabka buluugga ah, ee kubrik salfeytka, marka biyuhu ka baxaan, ee uu oomane noqdona, uu lumo midabkaas buluugga ahi. Isbeddelkaas duleedna waxa aynu ku tibaaxi karnaa isle'egta hoos ku qoran:



$$CuSO_4\ 5H_2O \underset{\text{qabow}}{\overset{\text{kul}}{\rightleftharpoons}} CuSO_4 + 5H_2O$$



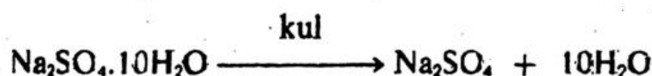
cokane (buluug) $\rightleftharpoons$ oomane (caddaan)

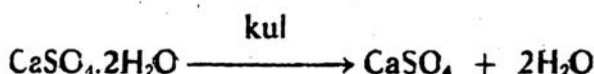
Tijaabo 6.8: In yar oo wiriqo naatriyam kaarbooneyt cokane ah, ku rid dhuun-hubsasho, dabadeedna woxoogay kululee. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay cusbadii? wax isbeddel ihi ma ku dhacay qaabkeedii? Waxa aad arki cusbadii wiriqaha ahayd oo isu rogtay budo cad. Bal hadda budada cad in yar oo biyo ah ku dharbi, oo isla markaas ka uumibixi. Maxaa ku dhacay budadii caddaanka ahayd? Waxa aad arki budadii oo mar labaad isu geddidey wiriqo. Hal-

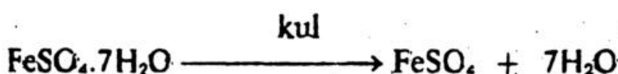
kaasina waxa aynu ka ogaan karnaa in wiriqaha cokan oo naatriyam kaarbooneyt-isu rogaan budo cad marka la kululeeyo. Tijaabo ahaan waxa la helay in 10 molikiyuul oo biyo ihi ku jiraan halkii molikiyuul ee naatriyam kaarbooneytka ahaaba.

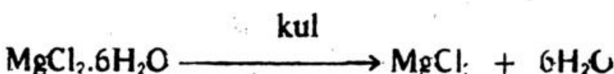
Labadaas tijaabo ee aynu kor ku soo sheegnay waxa aynu ka ogaan karnaa in marka iskudhisyada cokani lumiyaan biyaha ku jira molikiyuulladooda ay wax iska beddelaan qaabkooda ama midabkooda. Sida darteedna biyo-wiriqoodka iskudhisyada ayaa ugu wacan midabka iyo qaabka ay qaataan iskudhisyadaasi.

Waxa jira iskudhisyo badan oo lumiya biyo-wiriqoodkooda marka aad loo kululeeyo, waxaana ka mid ah iskudhisyada hoos ku qoran:









Taas micneheedu ma aha in cusbooyinka oo dhammi leeyihiin biyo-wiriqood. Waxa jira kuwo aan lahayn oo ay ka mid yihiin naatriyam koloraydh, kaalsiyam koloraydh, kaaliyam koloraydh iwm.

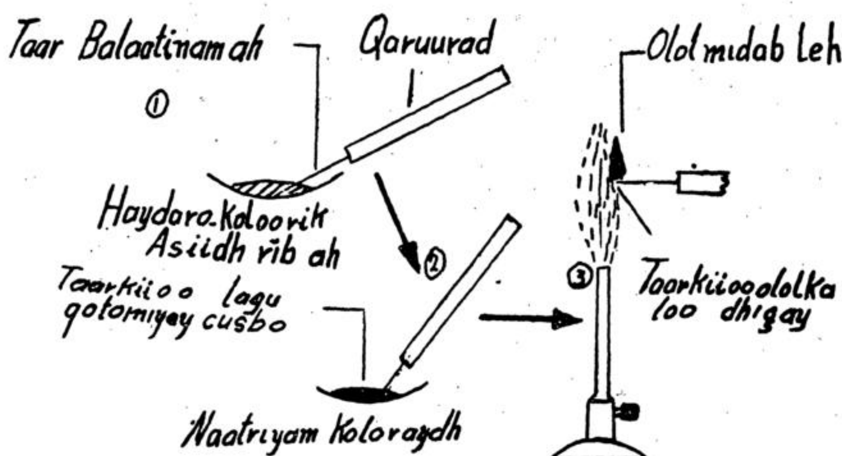
II — Raadka uu Ilaysku ku leeyahay Fagallada qaarkood:

Dawrka iftiinka qorraxdu, caddaan ha ahaado, ama ha daahsoonaado eh, aad ayuu qiimo badan ugu leeyahay dhinaca kimikada. Waxa jira falgallo aan iftiinka la'aantii dhici karin. Tusaale ahaan, dhirtu kuma noolaan karto meel mugdi ah, waayo waxa aan u suurtagelayn in ay samaystaan cunnada ay ku noolaan lahaayeen. Sida awgeedna waxa lagama maarmaan ah in iftiin qorraxeed uu jiro si dhirtu cunto u samaysan karto.

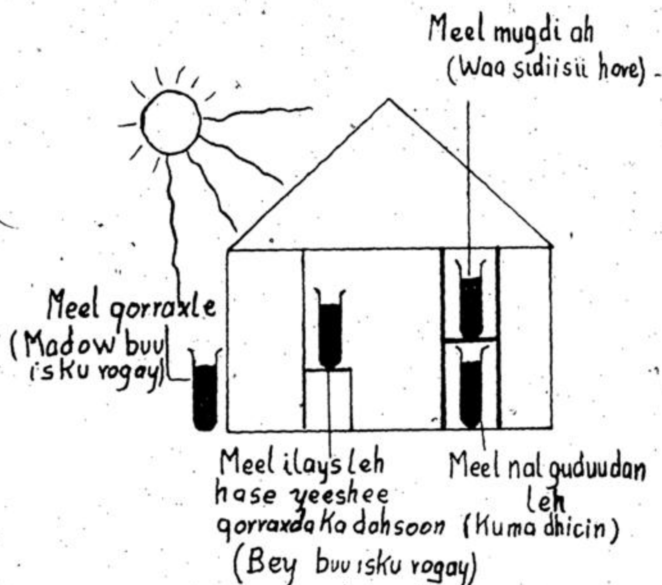
FALGALLADA MARKA AY DHACAAN ILAYS BIXIYA

Tusaale:

Haddii aad gubtid qaliig magniisiyam ah ama woxoogay naatriyam ah, waxa aad arki in magniisiyamku uu bixinayo olo cad, naatriyamkuna olol hurdi ah. Ololkaasi (ilays) waxa uu ka dhashay falgalka ka dhex dhacay ogsijiinta hawada iyo walxaha la gubay. Sidaas oo kale ayaa curiyeyaasha ay ka mid yihiin fosfoorka, kaaliyamka, kaalsiyamka, litiyamka ay u ..iyaan olollo midabkoodu kala jaad yihiin marka lagu gubo hawada. Iskudhisyo iyo curiyeyaal badan ayaa jira oo



bixiya ilays marka ay la falgalaan ogsijiinta. Hase yeeshee way adag tahay sidii aynu tijaabo ahaan ugu tusi lahayn in falgallada qaarkood ay qaataan ilays, in kasta'oo ay jiraan isbeddello badan oo aan dhacayn haddii aanay ilays helin. Waxase suurtagal ah in aynu tusno in ilaysku keeno falgal kimikaad. Bal hadda si aynu u aragno falgallada kimikaad ee uu islaysku keeno aynu samaynno tijaabooyinka soo socda:



Tijaabo 6.9: Ku kala diyaari afar dhuun-hubsasho namuunado arjantam koloraydh ah adiga oo isku daray milan arjantam naytareyt ah iyo mid naatriyam koloraydh ah, dabadeedna raac tallaabooyinka soo socda:

1) Dhuunta-hubsashada ee ugu horreysa iyo ruushiga ku jiraba dhig meel qorraxdu saani ugu soo dhacayso.

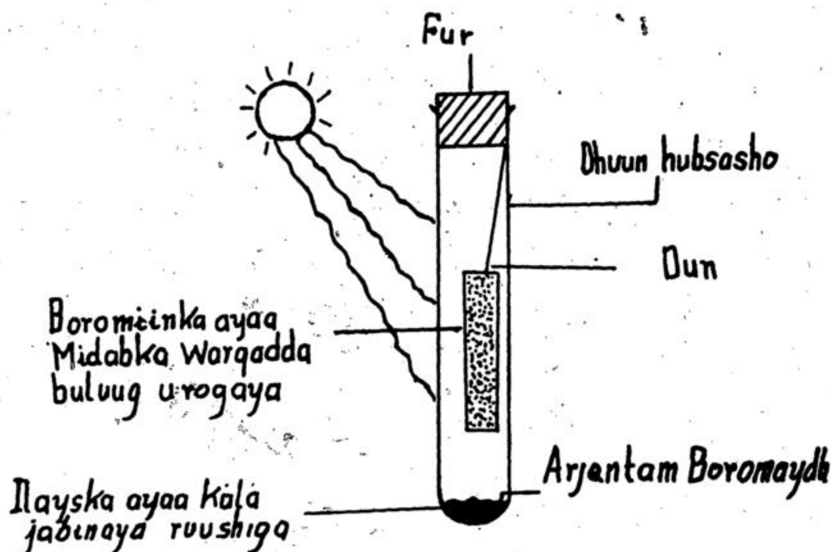
2) Ta labaadna dhig meel aanay qorraxdu saani ugu soo dhacayn hase yeeshee ilays helaysa.

3) Ta saddexaad waxa aad dhigtaa meel mugdi ah.

4) Ta afaraadna dhig meel ilays guduudani ifinaayo, sida uu jaantuska 6.8 ku tusayo.

Waqti yar kaddib isu eeg afarta dhuun-hubsasho iyo waxa ku jiraba. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay midabkii ruushiga ee ku kala jiray dhuummaha-hubsashada? Waxa aad arki doontaa ruushigii caddaa ee ku jiray dhuunta-hubsashada ee taallay qorraxda oo isu rogay madow; ruushiga labaadna, waxa uu isu rogi doonaa bey (grey). Hase yeeshee waxa aad arki doontaa in labada dhuun-hubsasho ee kale uu ruushigii ku jiray weli caddaan yahay. Halkaasina waxa aynu ka garan karnaa in aanu wax isbeddel ihi dhicin labada dhuun-hubsasho ee kala yaalla meesha mugdiga ah iyo mee-

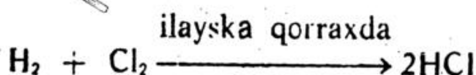
sna ilayska guduudani ifinayo. Isla markaas waxa kale oo aynu gaadhi karnaa tijaabadan, innaka oo isu eegeynna sida midab geddoonku u kala samaysmay, in aanu ilays kastaa keeni karin falgal kimikaad. Haddii aad loogu fiirsado waxa midabka madow leh ee samaysmay, waxa la arki karaa, in uu ka kooban yahay saxarro arjantam ah. Sidaa darteed islayska qorraxdu waxa uu arjantam koloraydhka ka soo saaraa arjantam.



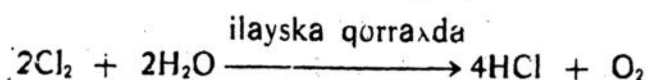
Tijaabo 6.10: Ku dar milan arjantam naytareyt ah milan kale oo kaaliyam boromaydh ah. Miir ruushiga arjantam boramaydhka ah ee samaysma, dabadeed woxoogay biyo ah oo xareed ah ku maydh oo ku rid dhuun-hubsasho. Dhex geli gobol yar oo warqad miirto ah iskujir ka kooban milan istaarj ah iyo milan kaaliyam aayodhaydh ah. Warqadda miirtada ah ku xidh dun, kuna soo deldel ruushiga arjantam boromaydhka ah sida jaantuska 6.9 ku tusayo. Dabadeed dhunta-hubsashada waxa aad dhigtaa meel qorrax leh, oo u fiirso in wax isbeddel ihi ku dhacay warqadihii miirtada ahayd. Waxa aad arki warqaddii oo midabkeedii isu rogay buluug aad u xooggan. Halkaasina waxa aynu ka arki karnaa in isbeddel ku dhacay warqaddii. Isbeddelkaasi dhacay waxa loo sharxi karaa sida soo socota. Ruushiga arjantam boromaydhka ah ee samaymay, waxa uu u kala baxayaa arjantam

ayo boromiin marka qorraxda la dhigo. Boromiinta ka dhalata kala baxaasna, waxa ay la falgashaa warqadda miirtada ah oo ay u geddidaa midabkeeda buluug.

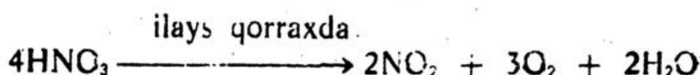
Waxa kale oo jira falgallo kale oo badan oo uu ilaysku keeni karo, waxana ka mid ah kuwa hoos ku qoran:



$$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ilayska qorraxda}} 2HCl$$



$$2Cl_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{ilayska qorraxda}} 4HCl + O_2$$



$$4HNO_3 \xrightarrow{\text{ilays qorraxda}} 2NO_2 + 3O_2 + 2H_2O$$

Ka faa'iidaysiga falgallada uu ilaysku keeno:

Waxa aynu soo sheegnay in aanay dhirtu cuntada samaysan karayn haddii aanu jirin ilayska qorraxdu. Taasi waa dhacdo dabiici ah oo aanu dadku waxba ka qaban karin, hase yeeshee waxa jira falgallo ilaysku keeno oo aan dabiici ahayn oo dadaku aad uga faa'iideysto. Waxa ka mid ah sawirraadda. Sawirraaddu waxa ay ku xidhan tahay fagal uu keeno ilaysku. Xuubka sawirka lagu sameeyaa waxa uu ka kooban yahay lakabyo khafiif ah oo, ilays-dareemeyaal ah, oo lagu dahaadhay wiriqo arjantam boromaydh ah. Mar allaale marka ilaysku ku dhaco xuubka, ayaa arjantam boromaydhkii ku dahaadnaa kala baxaa oo madow isu geddiyaa, waxaana soo baxa sawir madow oo aan safaysnayn. Kaddib marka lagu daro iskudhisyo kala duwan ee dabadeed la maydh, waxa soo baxa sawir dhab ah oo safaysan.

Laylis:

1) Adiga oo adeegsanaya tusaalooyin ama tijaabooyin waxa aad tustaa in kulku, ku keeno walaxaha isbeddel.

2) Adiga oo adeegsanaya tijaabooyin, tus in kulku keeni karo laba isbeddel oo kala jaad ah.

3) Waxa aad caddaysaa in marka la kululeeyo iskudhisyo kala duwan ay ka dhashaan walaxo cusub oo kala duwani.

4) Sheeg waxa uu yahay ivo waxyaalaha uu keeno biyo-wiriqoodku.

5) Sharax ereyga ah cokane, waxa aanad sheegtaa waxa ku dhaca marka la kululeeyo iskudhis cokan.

6) Sharax isbeddelka ku dhaca marka iskudhisyada soo socda la kululeeyo:

b) kubrik naytareyt,
t) arjandam [illegible]aydh,
j) kaaliyam koloreyt,
x) sink haydarogsaydh iyo,
kh) balambam kaarbooneyt.

7) Tus in aanu ilays kastaa keeni karin isbeddel kimikaad.

8) Waxa aad sharaxdaa faa'iidada ilayska qorraxda.

9) Sheeg dhowr falgal oo uu keeno ilaysku.

10) Maxaa dhacaya haddii meel mugdi ah sawir lagu qaado? Jawaabta aad bixisid sharax.

GUBASHADA

Waxa aynu had iyo jeer aragnaa qoryo gubtay, dhir gubanaysa, xaabo gubanaysa, batrool dab qabsaday, iwm. Waxyaabahaasi oo dhammi marka ay gubanayaan waxay bixiyaan islays iyo kul. Waxa kale oo jira in jidhkeennu uu had iyo jeer diirimaad yahay. Diirimaadkaas waxa aynu ka helnaa cunnada unugyada jidhkeenna ku gubatey. Hase yeeshee, wax ilays ah oo ka baxayaa jirkeenna ma jiro. Taasi waxa ay inna tusaysaa in aan gubasho waliba keeni karin ilays. Sidaa darteed, gubashadu waa isbeddel kimikaad oo keena kul ama kul iyo ilays.

Dadku aad ayay uga faa'iidaysan jireen haddana uga faa'iidaystaan dabka; waxay ku karsan jireen cunnada, waxay ka dhigan jireen hub iyo qalab waxtar leh. Dabka la'aantiisna dhibaatooyin waaweyn oo nolosha ciriiri gelin lahayd ayaa dadka soo gaadhi lahay.

Qarnigii siddeed iyo tobnaad ayaa nin Faransiis ah oo la odhan jirey Laafisoor (Lavoiser) sameeyey tijaabooyin ku saabsan dabka, wuxuuna ogaaday in dabku keeno isbeddel kimikaad.

XAALADAHA KEENA GUBASHADA

Waxa aynu aragnay in walxo badani gubtaan. Haddaba ma jiraan xaalado suurtageliya gubashada oo sameeyaa mise walax kastaaba way gubataa mar allaale marka ay dab la kulanto? Weydiiskaasi waxa aynu ka jawaabi kaddib marka aynu u fiirsanno tusaalooyinka iyo tijaabooyinka soo socda:

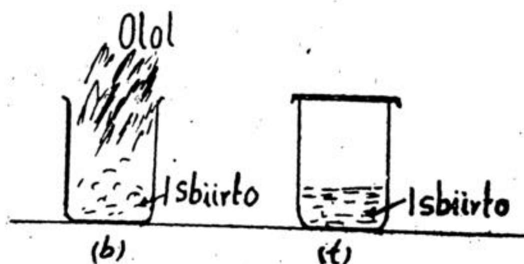
Tusaale:

Haddii tarraq shidan lagu dhex rido weel ay isbiirto ku jirto, waxa aad arkaysaa in isbiirtadii gubanayso. Walxaha

kale ee guban karaana waxa ka mid ah looxa, shamaca, magniisiyamka, iwm. Walxahaasna waxa loo yaqaannaa gubtayaal. Waxa kale oo jira walxo aan gubanin, waxaana ka mid ah biyaha, dhagaxa, qaruuradda, iwm., walxahaas oo dhamna waxa loo yaqaannaa magubtayaal. Halkaasi waxa innooga muuqda in walxaha loo kala qaybin karo gubtayaal iyo magubtayaal. Haddaba waxa kale oo loo baahan yahay in la ogaado in gubashada wax caawiyaa jiraan? Tijaabada soo socota ayaa weydiiskan ka jawaabi doonta

Tijaabo 7.1:

b) Wax yar oo isbiirto ah soo qaado oo ku shub bakeeri. Tarraq daar oo ku dhex rid bakeeriga. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay isbiirtadii?

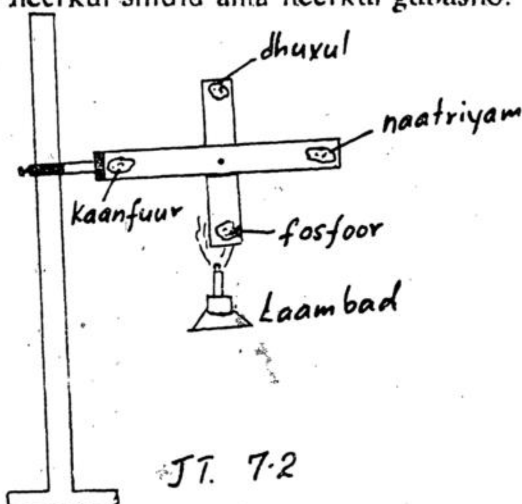


t) Tijaabadii hore ku celi, laakiin markan dabool bakeeriga afkiisa, si aad uga joojisid hawada, maxaad aragtay? Daboolka ka qaad oo tarraq shidan ku rid. Maxaad aragtay?

Waxa aynu aragnay in labada tijaaboba la isticmaalay isbiirto, hase yeeshee, marka dambe hawadii laga xiray. Marka hawada laga joojiyo, dabku wuu damayaa, taasina waxa ay innoo caddaynaysaa in gubashadu u baahan tahay wax caawiya, caawiyaha gubashaduna ay tahay hawada. Haddaba ma wax hawada ka mid ah ayaa gubashada caawiya, mise hawada lafteeda ayaa gubashada caawisa? Weydiiskaasi casharrada dambe ayaynu kaga jiwaabi marka aynu baranno waxa ay hawadu ka kooban tahay. Hase yeeshee su'aasha weli isweydiinta lihi waxa weeye, walax kastaa miyey iska gu-

bataa, dabka la isticmaalayaa itaal kastaba ha lahaadee? Tijaabada soo socota ayaa arrintaas ka jawaabi doonta.

Tijaabo 7.2: **Walxaha soo socda midba wax yar ka soo qaad; kaanfuur, fosfoor; naatriyam iyo dhuxul. Afarta walxood waa in jimirkoodu isle'egkaadaa. Waxa kale oo aad soo qaadataa bir iskutallaab ah sida aad jaantuska 7.2 ku aragtid. Afarta walxood kala dulsaar afarta cirif ee birta. Diiri birta adiga oo dhigaya laambadda halka ay birtu iska gooynayso.** Maxaad aragtay? Maxaa ku kala dhacay afartii walxood ee dulsaarnaa birta cirifyadeeda? Waxa u hor gubanaya fosfoorka, waxa ku xigaya kaanfuurka, dabadeedna naatriyamka, ugu dabaynna dhuxusha. Halkaasina waxa aynu ka raragnay in walax kastaaba leedahay heerkul u gaar ah oo ay ku shidmato marka herkulkaas la gaaro. Waxaana loo yaqaannaa heerkul shidid ama heerkul gubasho.



JT. 7·2

Tusaalooyinkaas iyo tijaabooyinkaas aynu kor ku soo sheegnay, waxay innoo caddaynayaan in gubashadu ay u baahan tahay saddex xaaladood:

1) Waa in ay jirtaa walax gubtaa (gubte).

2) Waa in uu jiraa wax caawiya gubashada (caawiye oo ah neef).

3) Waa in la gaaraa heerkul ay walaxdu ku guban karto (heerkul gubasho).

Waxa aynu soo aragnay waxa ay tahay gubashadu iyo xaaladaha ay u baahan tahay. Haddaba arrinta isweydiinta lihi waxay tahay, gubashda oo dhammi ma isku wada mid baa mise way kala duwan yihiin? Si aynu uga jawaabno su'aashaas bal hadda aynu samaynno tijaabooyinka soo socda:

Tijaabo 7.3 *(b)* Soo qaado in yar oo xashiish ah oo ku dhex rid dab baxaya. Maxaad aragtay? Waxa aad arki xashiishkii oo degdeg dabka u qabsaday. Isla markiiba olol iyo ilays badan ayaa soo baxay. Gubashada noocaas ah waxa la yiraa gubasho dhakhso ah. Gubashada dhakhsaha ahi waa mid keenta olol iyo ilays badan. Tusaalooyin kalena waxa aynu u qaadan karnaa gubashada isbiirtada, magniisiayamka, qoriga, iwm.

Tijaabo 7.3 *(t)* Musbaar cusub oo dhalaalaya ku rid bakeeri ay ku jiraan biyo, dabadeedna in muddo ah halkiisa u dhaaf. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay musbaarkii? Waxa aad arkaysaa musbaarkii oo midabkiisii isu beddelay baroor, oogadiisiina, wax aad xayaabo mooddid fuushay. Haddii aad musbaarka ka soo saartid biyaha, marna sidiisii hore ku noqon maayo. Halkaasi waxa innooga muuqata in isbeddel kimikaad ku dhacay musbaarkii. Isbeddelka kimikaad ee sidaas ahna waxa loo yaqaannaa miridh.

Sida aad tijaabada ku soo aragtay, wax kulayl ama ilays ah oo soo baxay ma jiraan. Kul wuu soo baxay, hase yeeshee aad ayuu u yar yahay mana dareemi karno. Sidaa darteedna waxa loo yaqaannaa gubashada qarsoon. Gubashada qarsooni waa mid aan muuqan oo keenta kul iyo ilays aad u yar oo aan la dareemi karayn. Tusaale kale waxa aynu u qaadan karnaa neefsashada aynu qaadanno neefta ogsijiin ee ku jirta hawada. Neeftaasi waxay tagtaa sambabbada; halkaasna waxay ka raacdaa oo ay ku darsantaa dhiigga tegaya unugyada jirka. Ogsijiintu marka ay halkaas gaarto, waxa ay la falgashaa cunnada, waxaana ka dhashaa kul, kaarboon laba-ogsaydh iyo biyo. Kulku jirkeenna ayuu siiyaa diirrimaad iyo firfircooni, wuxuuna kaydiyaa heerkulka jirkeenna ee ah 37°C.

Tijaabo 7.3 (j) Woxoogaa fosfoor ah soo qaado oo dhig meel qorrax ah ama meel ilays leh. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay fosfoorkii? Waxa aad arki fosfoorkii oo qaac ka soo baxayo oo isla markiibana ololaya, wax dab ah oo uu u baahanayaana majiro. Gubashada noocaas ah waxa la yiraa gubashada isbilowda. Gubashada isbilowdaa, waa mid ay walxuhu gubtaan iyagoon la kulaylin ama la shidinba.

Gubashadaas waxa loo sharxi karaa sida soo socota. Waxa loo qaataa in gubashada qarsooni marka hore dhacdo oo halkaasi uu ka dhasho kul. Kulkaas ayaa urura ilaa uu gaarsiiyo gubtaha heerkulkii uu ku shidmi lahaa. Taas oo keenta in uu olol bilaabo.

Tusaale kale waxa innoo noqon kara iskujir ah sonkor iyo kaaliyam koloraydh oo lagu daray gelasariin. Markiiba waxa ka soo baxaya olol iyada oo aan wax dab ah loo dhoweynnin.

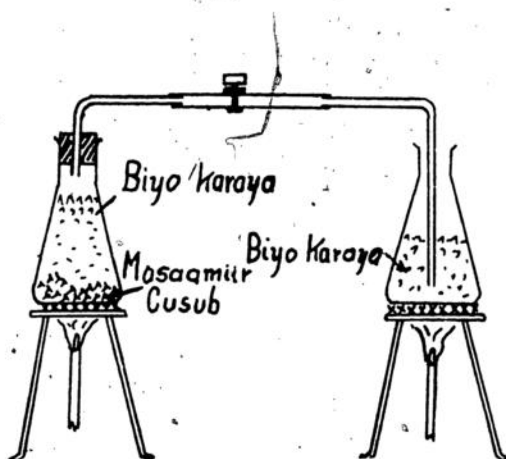
Tijaabo 7.3 (x) Soo qaado woxoogaa salfar budo ah iyo intaa in le'eg oo kaaliyam koloreyt ah. Iskujirka ku shub warqad, dabadeed warqadda laablaab oo kor dhig dhagax. Waxaad warqadda ku dhufataa dhagax kale. Maxaa dhacay? Waxa aad arki warqaddii oo gubatay oo googo'day, qaraxna wuu dhacayaa. Gubashada caynkaasi ah ee keenta qaraxa, waxa la yiraa gubasho qaraxle ah, waxayna dhalisaa sanqadh iyo qarax. Tusaalooyinka kale waxa aynu u qaadan karnaa gubashada neefta haydarojiin.

XAALADAHA KEENA MIRIDHKA XADIIDKA

(Daxalaysiga Xadiidka)

Waxa aynu soo aragnay miridhku in uu yahay nooc gubashada ka mid ah oo kulka iyo ilayska ka soo baxa aan la dareemi karin. Haddaba arrinta isweydiinta lihi waxa ay tahay isbeddelkaa kimikaad, miyuu mar walba dhacaa, mise waxa jira xaalada uu ku xiran yahay oo la'aantood aanu dhacayn. Si aynu arrintaas uga gun gaadhno, bal hadda aynu samaynno tijaabooyinka soo socda:

Tijaabo 7.4 (b): Ku dhex rid masaabiir xadiid ah oo dhalaalaya dhalo ay biyo ka buuxaan. Waxa kale oo aad soo qaadataa dhalo kale oo ay iyana biyo ka buuxaan. Dabadeed isku xiriiri labada dhalo adiga oo isticmaalaya xiriiriso, sida aad jaantus 7.3 ku aragtid. Kululee labada dhaloba si aad uga saartid hawada ku jirta dhallooyinka; dabadeed qabooji dhalooyinka oo in muddo ah halkooda u dhaaf. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay biyihii? Masaabiirtii, midabkoodii ma isbeddelay? Waxa aad arki biyihii ku jiray dhalada aanay masaabiirtu ku jirin, oo intay dib u raacaan xiriirisada, ku shubmaaya dhaladii masaabiirtu ku jireen. Marka socodka biyihu joogsadaan, xir iskuruugga (screw). Haddii maalmo la dhaafo, waxaad arki masaabiirtii oo aan wax isbeddel ihi ku dhicin oo sidoodii hore isaga dhalaalaya.



Tijaabo 7.4 (t): Laba musbaar oo cusub soo qaado, oo ku dhex rid weel qallalan. Muddo u dhaaf halkooda. Maxaad aragtay? Wax isbeddel ihi ma ku dhacay midabkii masaabiirta? Waxaad arki midabkii masaabiirta oo aan wax isbeddel ihi ku dhicin.

Tijaabo 7.4 (j): Miisaan seesar laba musbaar oo cusubi ku jiraan, dabadeed ku dharbi woxoogay biyo ah. Maalmo ku dhaaf hawada. Mar labaad miisaan. Maxaad aragtay? Isbeddel ma ku dhacay culayskii hore? Waxse ma iska beddelay midabkii masaabiirta? Waxa aad arki isbeddel ku dhacay culayskii iyo midabkii masaabiirtaba. Taasina

waxa ay in dareensiinaysaa in isbeddel kimikaad ku dhacay masaabiirtii.

Go'aannada aynu ka helnay tijaabadan 7.4 aad ayay qiimo iyo xiisoba u leeyihiin. Tijaabada (b) waxa aynu ku aragnay in aan wax isbeddel ihi ku dhicin masaabiirtii inkasta oo ay ku dhex jireen biyo. Halkaasina waxa aynu ka gaari karnaa in biyaha oo quri aanay keeni karin miridhka.

Tijaabada (t) iyana wax midab doorsoon ihi kuma dhicin masaabiirtii weelka afka furan ee qallalan ku jirtey. Masaabiirtaasi, hawo way haysteen ee waxa ka maqnaa waa biyo. Sidaa darteedna hawada oo quri iyana ma keeni karto miridhka. Tijaabada (j) waxa aynu aragnay in midab doorsoon ku dhacay masaabiirtii oo isla markaas culayskoodii isbeddelay. Madabka masaabiirtu waxa uu noqday baroor, taas oo ah astaan lagu garto walxaha mirdha. Haddii aynu u fiirsanno tijaabada (j) waxa aynu arkaynaa in masaabiirtu haystaan biyo iyo hawoba. Sidaa darteed xaaladaha miridhka keenaa waa biyaha iyo hawada, haddii mid maqan yahayna wax miridh ihi dhici maayo.

Marka miridhku dhaco, oogada musbaarka waxa dul fuula xuub aad xayaabo mooddid. Xuubkaasi waa iskudhis ka kooban xadiid (Fe) iyo ogsijiin oo la yiraa feerik ogsaydh Fe_2O_3. Miridhku waxa uu jilciyaa birta.

Ka hortagga miridhka (daxalaysiga):

Miridhku waxa uu jilciyaa xadiidka, oo si dhib yar uu burbura. Taasi waxa ay dhibaato ku keentay alaabta faraha badan ee ka samaysan birta xadiidka ah ee ay ka mid yihiin buundooyinka, beebabka, baabuurta, iwm. Sidaas darteed waxay noqotay lagama maarmaan in la helo sidii looga hortegi lahaa dhibaatadaas uu keeno daxalaysigu. Waxa aynu soo aragnay in daxalaysigu uu u baahan yahay biyo iyo hawo oo aanu dhicin haddii labada midkood maqan yahay. Sidaa darteed tabaha lagu joojiyo daxalaysigu, waxa ay la xiriiraan astaantaas gaarka ah. Waxaana halkaas innooga muuqda in haddii oogada xadiidka laga qariyo hawada aan daxalaysi dha-

cayn. Siyaabo badan ayaana taas loo samayn karaa. Waxa ka mid ah kuwa soo socda:

i) ranii la mariyo oogada xadiidka,

ii) dheehid dusha lagag dahaadho biro kale oo ay ka mid yihiin sink, koroomiyam, iwm.

iii) xaydh saliid dusha laga mariyo.

Laylis:

1) Caddee oo muuji waxa ay tahay guba[illegible].

2) Sheeg xaaladaha ay gubashadu u baahan tahay.

3) Gubashadu waa intee nooc?

4) Sheeg laba tusaale oo ka mid ah gubashada qaraxle.

5) Caddee in miridhku yahay gubashada xadiidka.

6) Sidee looga hortegi karaa miridhka?

7) Hagaaji weedha khaldan oo qura:

b) Gubashada daliig magniisiyam ihi waa gubasho isbilowda.

t) Gubashada iskeed u hirgasha waxa loo yaqaannaa gubasho isbilowda.

j) Shidanka nalku waa tusaale ka mid ah gubashada.

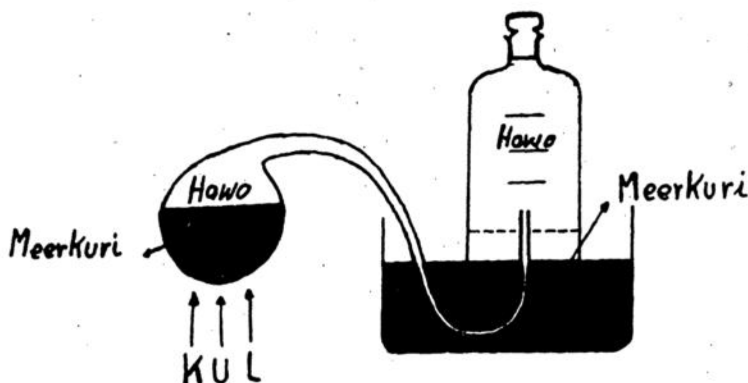
x) Heerkulka u hooseeya ee walxuhu ku gubtaan, ama dabku ku qabsado ayaa loo yaqaannaa heerkul shidmid.

HAWADA IYO SAMAYSKEEDA MUG AHAANEED

Hawada waxay u haysteen abwaannadii Giriiggu in ay ka samaysan tahay curiye keliya. Hase yeeshee sannadkii 1774kii Biristalay (Priestley), Shiil (Scheel) Laafisoor (Lavoisier) iyo Kafandiish (Cavandish), waxay jitaabo ahaan ku caddeeyeen in hawadu ay ka samaysan tahay iskujir ah naytarojiin, ogsijiin iyo neefo kale. Neefaha wahsada (inert gases) ee hawada ku jira waxa sahamiyey oo ogaadey Raali (Raleygh) qarnigii 19aad.

TIJAABADDII LAAFISOOR EE SAMAYSKA HAWADA

Sida aad jaantuska 7.4 ku aragtid, Laafisoor waxa uu soo qaatay maddiibada uu ku jiro meerkuri. Waxa kale oo uu soo qaatay dhalo ay ku jiraan hawo iyo meerkuri.



Intii aanu bilaabin tijaabada, waxa uu hubiyey heerka meerkuriga ee gambiska. Markii uu kululeeyey meerkurigii dhalada ku jirey, wuxu arkay saxarro cascas oo dul sabbaynaya meerkuriga gambiska ku jira. Isla maarkaana qiyaas ah lixdii meelood meel (1/6) ayaa muggii hawada ku jirtey gambisku ay yaraatay oo uu halkeedii galay meerkuri. Taasi waxay tustay Lafooser in qayb ka mid ah hawadii ku jirtey gambisku ay la falgashay meerkurigii.

Laafisoor wuxuu ogaaday in hawadu qaybtii soo hadhay, oo ah (5/6) demineyso shamaca gubanaya; wuxuuna u bixiyey qaybtaas «asoot» (Azote) oo imminka loo yaqaan natarojiin. Markii uu kululeeyey saxarradii cascasaa, waxay bixiyeen hawo le'eg tii la falgashay meerkuriga. Hawadaasi, oo uu Laafisoor u bixiyey ogsijiin, waxay cawisaa gubashada.

Laafisoor wuxuu tijaabadaa ka ogaaday in hawadu ka kooban tahay laba neefood; labadaas oo kala ah ogsijiin iyo naytarojiin. Ogsijiin aad ayay ula falgashaa curiyeyaalka kale, sida aad ku arki doontid casharka dambe.

SAMAYSKA HAWADA

Hawadu waxa ay ka kooban tahay dhawr neefood kuwaas oo u kala baxa laba qaybood.

b) Qaybta Joogtada ah:

Waxa ka mid ah naytarojiin, ogsijiin, iyo neefaha wahsada. Waxa kale oo hawada ku jira neefta kaarboon laba-ogsaydh, uumi biyood, iyo saxarro; saamigalka ay hawada ugu jiraanna meel kastaba isku mid ma aha. Tusaale ahaan magaalooyinka, wuu ku badan yahay kaarboon laba-ogsaydhku, hase yeeshee miyiga wuu kaga yar yahay magaalooyinka.

t) Qaybta aan Joogtada ahayn:

Woxoogaa yar oo neefaha ah haydarojiin salfaydh (H_2S), salfar laba-ogsaydh (SO_2), kaarboon hal-ogsaydh (CO), ammooniya (NH_3), iyo ogsaydhyada natarojiin, ayaa ka mid ah qaybta aan joogtada ahayn.

Neefahaasi waxay ku kooban yihiin meelo gaar ah.

TUSAHA SAMAYSKA HAWADA BOQOLKIIBA

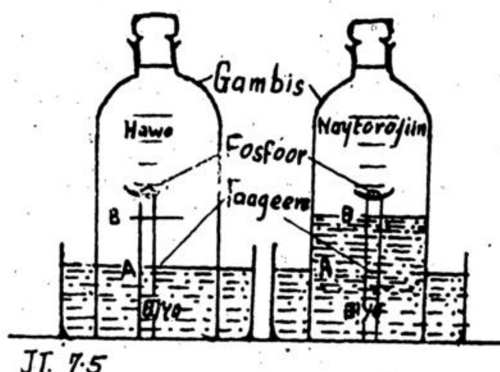
Qaybta	Mugga	Culayska	Waxtarkeeda
1) Naytarojiin (N_2)	78.03%	75.51%	Bixinta geedaha
2) Ogsijiin (O_2)	20.99%	23.15%	Gubashada iyo noloaha nafleyda.
3) Uumi biyood	Wuu is gediya		Bixinta geedaha iyo korsiimaha xayawaanka.
4) Neefaha wahsada	0.95%	1.3%	————
5) Kaarboon laba-ogsaydh (CO_2)	0.03	0.04	Samayska cunnada geedaha.
6) Saxarrada	——	——	Roobka samaykiisa.
7) Neefaha: H_2O, SO_2, NO_2 O_3, N_2O, NO, N_2O_3 iyo N_2O_5	——	——	————

TIJAABOOYIN LAGU SOO SAARO SAMAYSKA HAWADA

In kasta oo gubashada meerkuriga uu Laafisoor uu qaatay tusaale markii uu soo saaray samayska hawada, haddana waxa jira tusaalooyin kale oo iyana si dhib yar locgu soo saari karo samayska hawada. Waxaana ka mid ah tijaabooyinka soo socda:

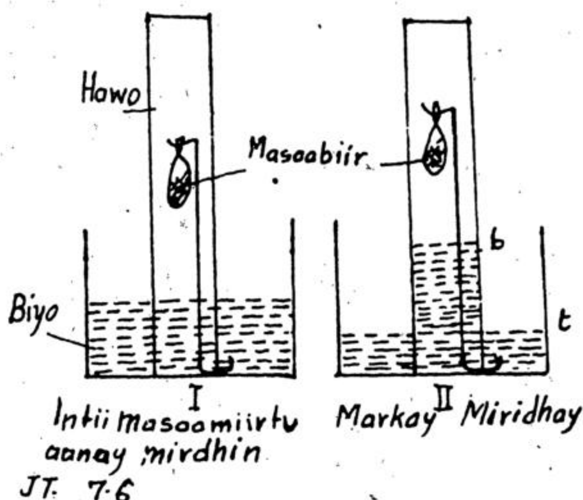
Tijaabo 7.5 (b) Gubashada Fosfoorka: Soo qaad fosfoor qallalan. Dabool bilaale ku dhex rid, dabadeedna daboolka kor saar taageere dhex qotoma maddiibad biyo ku jiraan, sida aad jaantuska 7.5 ku aragtid. Gambis dusha ka furan ku gembi daboolka iyo taageerada. Qaruurad dhuuban oo kulul ku gub fosfoorka. Maxaa dhacay? Qaac cad oo ammin yar dabadeed baaba'ay ayaa soo baxaya.

Qaacii wuxu ku milmay biyaha gembiska ku jira. Muddo yar dabadeed waxa aad arkaysaa in biyaha gembiska ku jiraa ay kor u kacayaan; waxayna joogsanayaan marka ay buuxiyaan 1/5 mugga gembiska.



JT. 7·5

Tijaabo 7.5 (t) Miridh Xadiidka: Soo qaado woxoogaa jiriir xadiid ah. Ku dhex shub kiish warqad ah, dabadeed ku xir qarsho dhuuban. Qoy kiishka, oo ku dhex rid dhululubo qarsho ah, sida aad jaantuska 7.6 ku aragtid. Maalmo dabadeed waxa aad arkaysaa, in biyihii korayaan dhululubada ilaa ay buuxiyaan shantii meeloodba meel ahaan (1/5) mugga dhululubadan.



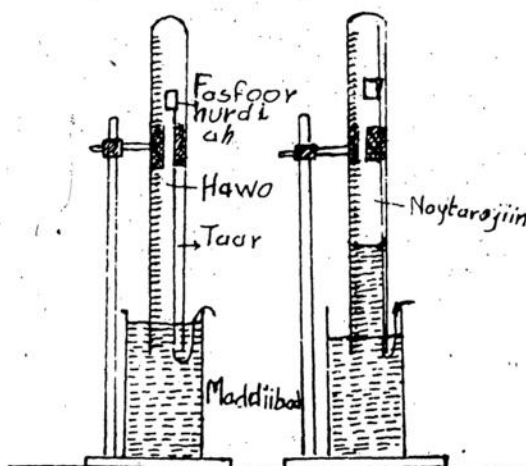
JT. 7·6

Adiga oo dhulubada afkeeda ku haya dabool le'eg, ka soo saar maddiibadda. Tarraq baxaaya ku dhex rid dhulubada. Maxaa dhacay? Tarraqii wuu demey. Taasi waxay innoo caddaynaysaa in hawadii ku hartay dhulubada oo ah qiyaas shantii meelocdba afar meelood (4/5), mug ahaan, aanay caawin gubashada. Waxa kale oo ay tijaabooyinkaasi inna tusayaan in hawadu shantii meeloodba meel ahaan (1/5) tahay neefta ogsijiin ee aad u firfircoon.

MUG AHAAN BOQOLKIIBA INTA OGSIJIIN AH EE HAWADA KU JIRTA

Tijaabadii ku saabsanayd gubashada fosfoorka, sida aad ku aragtay jaantuska 7.5, ayaa tusaya in ugu dhowaan hawada shantii meeloodba meeli (1/5) tahay ogsijiin.

Tijaabadnani haddii aynu si ka sii habboon u samaynno, sida uu jaantuska 7.7. muujinaayo, waxa aynu heli karnaa dhab ahaan inta ogsijiin ah ee hawada ku jirta.



JT. 7.7

Qalabka lagu sameeyey tijaabada wuxu ka kooban yahay: dhulubo cabbiran, oo lagu gambiyay maddiibadka ay biyuhu ku jiraan. Heerka biyaha ku jira maddiibadka iyo kuwa ku jira dhulubadu waa inay isle'egkaadaan. Cabbir

mugga hawada ee ku jirta dhulubada (x ml). Soo qaado fosfoor cas adiga oo kaashanaya taageere taar ah oo geeya forfoorka heerka u sarreeya ee koombada. Ku shid fosfoorka halkiisa adiga oo isticmaalaya weynayso ururiso ah. Fosfoorkii wuu gubanayaa, wuxuuna la falgayaa ogsijiinta ku jirta hawada dhululubada.

Biyuhu waxay kor u raacayaan dhulubada si ay u buuxiyaan muggii ogsijiinta baxday. Marka ay joogsadaan biyuhu, cabbir mugga hawada ee haray (y ml). Taarka taageeraha ah iyo wixii fosfoor ah ee aan guban ka soo saar dhululubada. Isle'ekaysii heerka biyaha ee dibadda iyo ka gudaha. Dabadeed sida soo socota u xisaabi mugga ogsijiinta ee hawada:

1) Mugga hawada, gubashada ka hor = x ml

2) Mugga hawada, gubashada ka dib = y ml

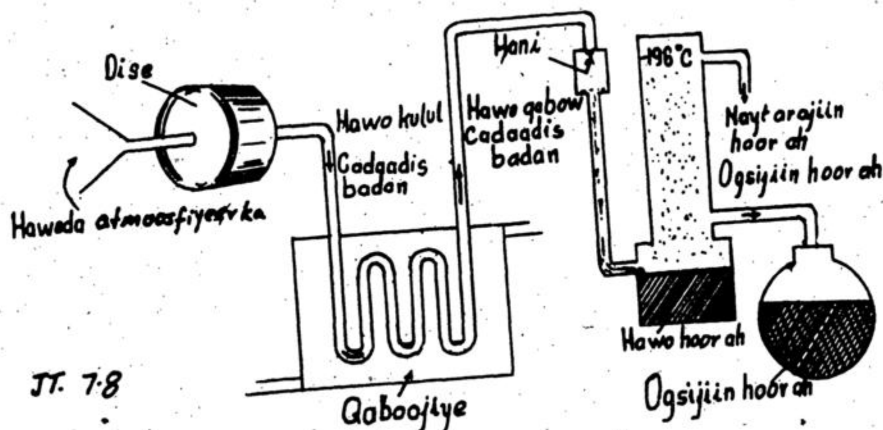
3) Mugga ogsijiinta ee ku jirta x sm^3 oo hawo ah = (x − y) ml

$\therefore$ Boqolkiiba inta ogsijiin ee ku jira = $\frac{x-y}{x} \cdot 100$ ml

HOORAYNTA HAWADA

Hawada atmoosfiyeerka ayaa marka hore laga saaraa wixii saxarro ah ee ku jira, dabadeedna waa la isku disaa iyada oo la isticmaalayo cadaadis 200 oo atam ah. Cadaadiskaasi wuxu kulaylinayaa hawda. Hawadaasi kulul ayaa la dhex mariyaa dhuumo ay biyo qaboobi ku dul wareegayaan, si ay u qaboojiyaan hawada kulul. Hawada la isku diso ayaa loo oggolaanayaa in ay ka baxdo oo ay gasho qol ballaaran. Marka ay hawadu qolalkaa ballaaran gasho, degdeg ayay u fidaa. Fididdaa degdegga ah ayaa hawada aad u qaboojisa. Hawadaas qaboowday ayaa sii qaboojisa ta dambe ee soo geleysa qolka. Qaboojintaasina haddii isdabajoog loogu celceliyo, waxa dhacaysa in hawadu ay hoor isu beddesho. Hawadaa hoorka ah ayaa loo kala saaraa qaybaheeda, iyada oo la isticmaalayo habka xareedaynta. Marka heerkulku gaadho

— 196°C ayaa naytarojiintu uumiyowdaa, dabadeedna waxaa soo baxa ogsijiinta marka uu gaaro heerkulku — 183°C. Habkakani waa ka ugu weyn ee ay warshaduhu isticmaalaan marka ay samaynayaa neefaha O_2 iyo N_2. Isla markaas waxa lagu soo saari karaa samayska hawada ee boqolkiiba.



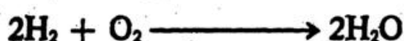
JT. 7·8

O L O L

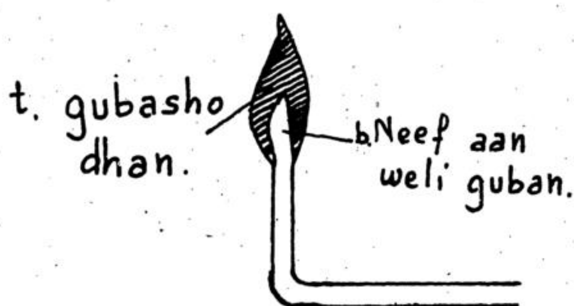
Waxa aynu soo aragnay in gubashadu bixin karto ilays ah, olol. Ololku waxa uu dhashaa marka neefaha gubteyaalka ihi ku gubtaan hawada ama caawiye kaleba. Sidaa awgeed ololku waa meesha ay neefuhu iskla falgalaan, Neefaha gubtayaalka ihi waxa ay noqon karaan haydarojiin, shidaallada kale ee ay ka mid yihiin haydaro-kaarboonnadu, iwm. Neefahaasi marka ay gubtaan waxa ay bixiyaan olollo qaabkoodu kala duwan yahay, taas oo ku xiran samayska neefaha hadba gubanaya. Bal hadda si aynu arrintaas uga baaraandegno, aynu u fiirsanno ololladan soo socda:

i) **Ololka Haydarojiinta:** Ololkaasi waa mid aad u fudud, waxaanu ka kooban yahay laba waaxood oo qura, sida aad jaantuska 7.9 ku aragtid. Waaxba (b) waxa ku jira haydarojiin aan weli gubanin, hase yeeshee waaxda (t) waa qaybta falgalku ka dhacayo ee haydarojiinta iyo ogsijiinta ha-

wadu iskula falgeleyaan. Halkaasina haydarojiinta waxa loo rogaa biyo; qaybtaasi waa halka ololka oo dhan ugu kulul. Ololka haydarojiintu bixiso aad looma arki karo.



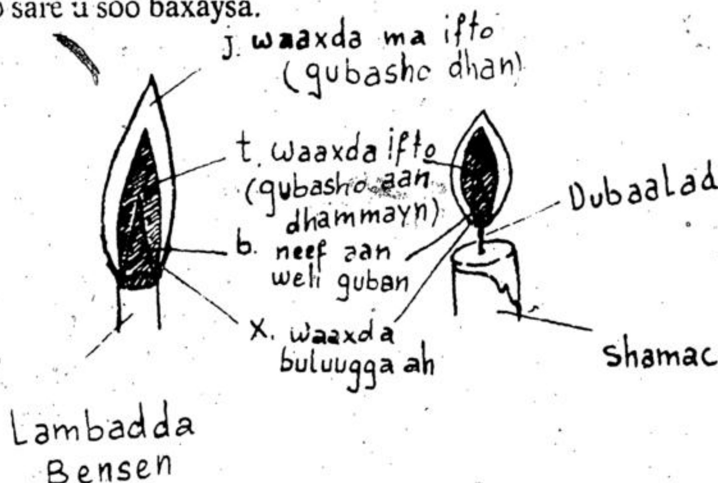
$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$



JT. 7·9 ololka haydarojiinta

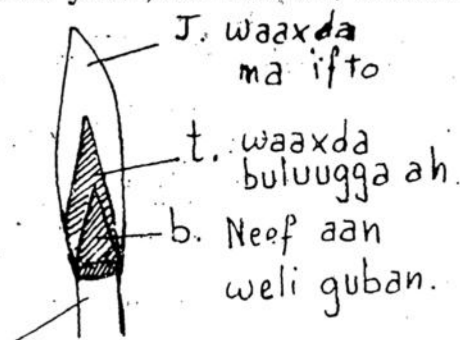
ii) **Ololka Haydarokaarboonnada:** Ololkaas waxa tusaale fiican innoo noqon kara ololka laambadda Bensen, marka daloollada hawadu xiran yihiin, ama shamacaba, aadna wuu uga duwan yahay ka haydarojiinta sida aad jaantuska 7.10 ku aragtid. Waxa uu ka kooban yahay afar waaxood. Waaxda b) waxa ku jira neef aan weli gubanin. Sidaas oo kale ayaa waaxda (t) ay uga kooban tahay neef aan si fiican u wada gubanin, neefaha haydarokaarboonnada ah ee halkaas soo geleyana waxa loo ogsidhaynayaa kaarboon, halkaasina waxa aad ka aragtaa in gubashada waaxdaasi weli kala dhantaalan tahay. Saxarrada kaarboonka ah ee ka dhasha gubashadaasi aad ayay u kulul yihiin, iyakaana ugu wacan ifidda dheeraadka ah ee ololka waaxdaas. Waaxda (j) waa halka ay haydarokaarboonnadu si fiican ugu wada gubtaan oo gubasho dhammi ka dhacdo. Haydarokaarboonnada halkaas ku jirana waxa loo ogsidheeyaa kaarboon laba-ogsaydh iyo biyo. Waaxdaasi si fiican looma arki akro ololkeeda, waxaana la yiraa ma ifto, waana halka ugu kulul ololka oo dhan. Ugu dambayn waaxda (x) waa gunta, ama salka ololka oo dhan, waxayna leedahay midab buluug ah. Waaxdaas guba-

shada ka dhacdaa, aad ayay u dhakhso badan tahay, halkaasina haydarokaarboonnadu waxay kula kulmaan maayada hawc ah oo sare u soo baxaysa.



JT. 7. 10 Ololka haydarokaarboonnada

Haddii daloollada hawada ee laambadda Bensen la furo, qaabka ololka wax baa iska beddelaaya sida jaantuska 7.11 ku aragtid. Ololku waxa uu ka koobnaan doonaa saddex waaxood oo qura. Waaxda (b) waxa weli iyada ku jira neef aan weli gubanin··· Waaxda (t) waxa soo dhex geleysa hawadii dheeraadka ahayd ee lagu soo furay oo gubeysa neefta halkaas ku jirta. Midabka ololka waaxdaasina waa buluug. Waaxda saddexaad ee (j) waa halka ay gubashada dhammi ka dhacayso oo haydarokaarboonnada loogu beddelaayo kaarboon laba- ogsaydh iyo biyo, olokiisuna aad u muuqan maayo. Qaybta ololka oo dhan u kululina waa halka in yar ka sarraysa waaxda buluugga ah. Ololka laambada Bensen, marka ay daloollada hawadu furan yihiin, aad uma ifo, waxaana la yiraahdaa olol-ma-ife.



DAB DEMINTA

Dabka haddii aan si wacan loo kaydin ama loo isticmaalin, waxa dhici kara in uu dhibaatooyin badan u keeno dadka iyo dagaankoodaba. Sidaa daraadeed waxa loo baahan yahay in la digtoonaado marka la isticmaalaayo, oo lana barto demintiisa haddii uu faraha ka baxo.

Sidii aad hore u soo aragtay gubashadu waxay u baahan ahay saddex xaaladood:

1) Waa in ay jirto walax gubataa.
2) Waa in ay jirto hawo (ogsijiin)
3) Waa in ay walaxdu gaartaa heerkulka shididda.

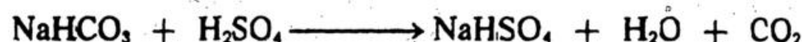
Sidaa daraadeed si aynu u deminno dabka, waxaynu u baahan nahay in aynu saddexdaa xaaladood mid ka mid ah ishortaagno. Taasi waxa keeni kara:

1) Iyada oo meesha laga saaro walaxda gubanaysa.
2) Iyada oo hawada (ogsijiin) laga xiro.
3) Iyada oo la qaboojiyo walaxda gubanaysa.

Dhirta gubanaysa waxa loo damin karaa, iyada oo la jaro geedaha gubanaya, ama la xidho jidka uu dabku mari lahaa. Biyo haddii dabka lagu shubo, waxa dhacda in biyihii noqdaan uumi, taasi waxay suurtogelisaa in uumigii meesha ka saaro hawadii (ogsijiin). Sida kale ee ay biyuhu u caawiyaan deminta dabka waxa weeye, iyada oo hoos u dhiga heerkulkii gubtaha. Haddii aan biyo jirin, waxa la isticmaali karaa carrada. Waxa kale oo dabka lagu damin karaa neefta kaarboon laba-ogsaydh (CO_2). Neeftaasi way ka cufnaan badan tahay neefta ogsijiin ee caawisa gubashada iyo hawadaba. Sidaa darteed marka CO_2 lagu buufiyo meesha gubanaysa, waxay hoos martaa ogsijiinta. Dabkana waxay ku noqotaa buste oo kale, waxayna ka xirtaa ogsijiinta. Cusbataallada, iyo meelaha betroolka lagu kaydiyo waxaad ku arkaysaa dab-demiyeyaal. Kuwaasi oo ay ku jiraan iskudhisyo kimiko ah, oo

ay ka mid yihiin: naatriyam haydarojiin kaarb[illegible] milan ah, iyo salfiyuurik asiidh.

Marka la foorariyo dab-demiyaha, waxa isku dr̃sama labada milan, kuwaas oo isla falgala, soona saara kaarboon laba-ogsaydh, biyo iyo naatriyam haydarojiin salfeyt:



$$NaHCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4 + H_2O + CO_2$$

Kaarboon laba-ogsaydhku wuxu walaxda gubaneyso ka joojiyaa ogsijiintii hawda, dabadeed dabkii heli maayo wax caawiya, halkaasuna ku demayaa. Waxa kale oo dabka lagu damin karaa iskudhiska kaarboon afar-koloraydh (CCl_4), iskudhiskaas oo yareeya ogsijiinta hadba meesha jirta. Hoorka iskudhiskaasi waa bide wuuna uumibaxaa isla markiib, waxaana ka soo baxa uumi ka culus hawada; kaas oo ku dul hagoogma gubtaha, oo ka xira neefta ogsijiinta. Hase yeeshee uumiga kaarboon afarkoloraydh waa sun, sidaa darteedna wuxuu u baahan yahay in si habboon loo isticmaalo.

Hawadu waa Iskujir ee ma aha iskudhis:

Waxa jira daliillo innoo caddaynaaya in hawadu tahay iskujir ee aanay ahayn iskudhis. Daliilladaasi waxa ka mid ah:

1) Samasyka hawadu joogto ma aha ee wuu isbeddelaa. Tusaale ahaan, marka sare loo kacaba ogsijiintu way yaraataa. Isla markaa neefta kaarboon laba-ogsaydh waxay ku badan tahay hawada magaalooyinka waaweyn ee warshadaha leh.

2) Si dhib yar ayaa xubnaha hawada lagu kala saari karaa.

3) Astaamaha hawadu waa celceliska astaamaha xubnaha ay ka kooban tahay.

4) Hawada waxa la samayn karaa oo keliya haddii xubnaheeda saamigal hagaagsan la isugu daro, halkaas oo wax tamar, m[illegible] ama isbeddel kimikaad ahi, midna aanu ka dhacayn.

5) Naanays gaar ah hawadu ma leh. Haddii ay ahaan ahaa[illegible] iskudhis, waxay yeelan lahayd naanays.

Laylis:

1) Sheeg walxaha ay ka koobañ tahay hawadu.

2) Sidee baad u caddayn lahayd, in ugu dhowaan mugga hawada, shantii meeloodba meeli tahay ogsijiin.

3) Waa maxay waxtarka ogsijiinta hawadu?

4) Sharax tijaabo tusaysa, in hawadu tahay iskujir naytarojiin iyo ogsijiin ah oo isugu jira mug ahaan saami ah 4 : 1.

5) Sharax oo muuji tijaabada caddaynaysa mirirka xadiidka?

6) **Sabab u raadi:**

b) In kasta oo ay ogsijiintu hawada ku fara badan tahay, caawiyaha gubashadana tahay, haddana walxaha hawada yaallaa ma gubtaan.

j) Neefta kaarboon laba-ogsaydh waxa bixiya xayawaanka oo dhan, hase yeeshee isma beddesho inta hawada ku jirtaa.

OGSIJIIN

Taariikh:

Sidii aad tijaaboonkii hore ku soo aragtay, ogsijiintu waa neef lagama maarmaan ah, dhinaca gubashada, iyo neefsashadaba. Intii aan la ogaan neefta ogsijiin, dadku waxay u qabeen in walxaha gubtay ay ku jirto wax loo yaqaannay filojistan (phelogiston). Waxay odhan jireen filojistanku wuxu ka baxaa walaxuhu marka ay gubtaan. Shiil (sheel) ayaa sahamiyey oo ogaaday neefta ogsijiin sannadkii 1769kii, waxana caddeeyey Biristalay (Prietley) sannadkii 1774kii, markii uu kululeeyay meerkurik ogsaydh (HgO). Waxa sii xoojiyay Laafisoor (Lavoiser) sannadku markuu ahaa 1776kii sidaad ku soo aragtaybaabkii hore. Lafisoor wuxuu caddeeyay in ogsijiintu hawada ugu jirto 20%. Lafisoor magaca

ogsijiin wuxu neeftaa ugu bixiyey, isaga oo u qabay in neefta asi ay ku jirto oo ay samayso asiidhada (Giriig = ogsas = dhanaan).

Jiritaanka Ogsijiin:

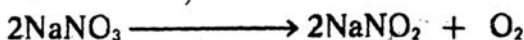
Ogsijiintu hawada waxay ugu jirtaa shantii meeloodba meel (1/5). Biyahana waxay ugu jirtaa, boqolkiiba siddeetan iyo sagaal (89%). Ogsijiintu waa curiyaha ugu badan ee laga helo oogada dhulka (50%). Nudaha xayawaanka iyo geedahaba waxay ugu jirtaa 50-70%.

Diyaarinta Guud ee Ogsijiinta:

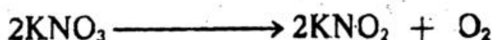
Ogsijiinta waxa laga heli karaa iskudhisyada soo socda:

b) **Naytareytyada:** Naytareytyada biraha oo dhammi, marka aad loo kululeeyo, waxay bixiyaan neefta ogsijiin iyo maxsuullo kale.

i) Naytareytyada biraha naatriyam iyo kaaliyam, marka la kulayliyo, waxa ay u kala baxaan naytaraytyo iyo ogsijiin.

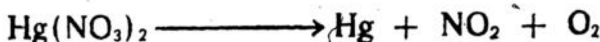


$$2NaNO_3 \longrightarrow 2NaNO_2 + O_2$$

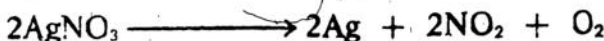


$$2KNO_3 \longrightarrow 2KNO_2 + O_2$$

ii) Naytareytyada biraha kale oo dhammi, marka laga reebo arjantam iyo meerkuri, waxa ay u kala baxaan ogsaydhyadooda, naytarojiin laba-ogsaydh (oo ah qaac baroor ah) iyo ogsijiin, marka la kulayliyo.



$$Hg(NO_3)_2 \longrightarrow Hg + NO_2 + O_2$$



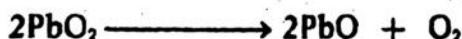
$$2AgNO_3 \longrightarrow 2Ag + 2NO_2 + O_2$$

OGSAYDHADA

Ogsaydhada Hodanka ku ah Ogsijiinta:

Balambam laba-ogsaydh iyo beeriyam laba-ogsaydh, marka la kulayliyo, waxa ay ku kala baxaan ogsijiin iyo ogsaydha-

da caadiga ah ee balambam iyo beeriyam.

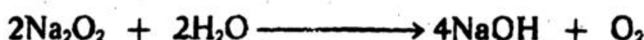


$$2PbO_2 \longrightarrow 2PbO + O_2$$



$$2BaO_2 \longrightarrow 2BaO + O_2$$

Hase yeeshee naatriyam laba-ogsaydh marka biyo keliya lagu daro waxa ka soo baxa ogsijiin, falgalkuna uma baahna in la kulayliyo.



$$2Na_2O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4NaOH + O_2$$

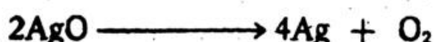
Waxa kale oo jira ogsaydho kale oo laba ogsaydh isugu jira. Kuwaasi, marka la kulayliyo, waxa ka dhasha ogsaydh-yada caadiga ah ee birta iyo ogsijiin.



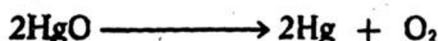
$$2Pb_3O_4 \longrightarrow 6PbO + O_2$$

(Pb_3O_4 waxa ay isugu jirta PbO_2 iyo PbO.)

Ogsaydhada biraha arjantam iyo meerkuri waxa ay u ka-la baxaan ogsijiin iyo bir, marka la kulayliyo.



$$2AgO \longrightarrow 4Ag + O_2$$



$$2HgO \longrightarrow 2Hg + O_2$$

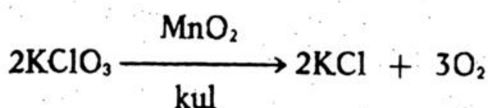
DIYAARIN WARSHADEED

Ogsijiinta marka la doonaya in xaddi badan oo ganacsi geli kara loo soo saaro, waxa ay warshaduhu isticmaalaan dar-riiqada hooraynta hawada. Habka looga soo saari karaana waa kii aynu ku falanqaynay baabkii hawada ka hadlaayay.

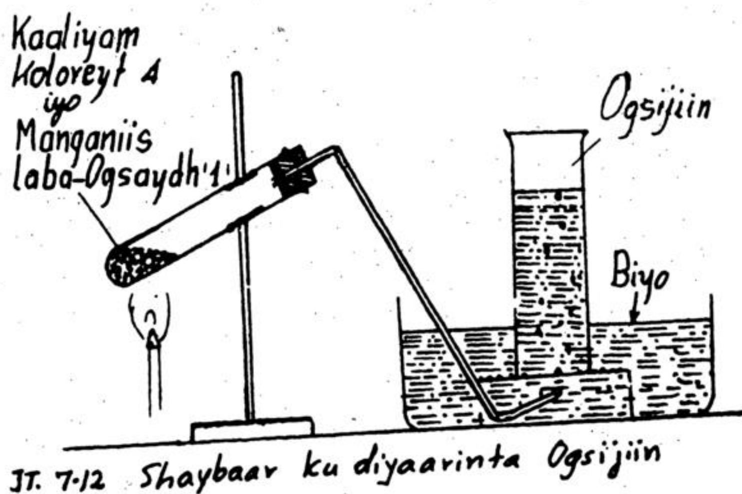
Shay-baadh ku diyaarinta Ogsijiin:

Marka shay-baadhka lagu diyaarinayo ogsijiinta, waxa sida caadiga ah la isticmaala kaaliyam koloreyt ($KClO_3$). Had-dii kaaliyam koloreyt oo keli ah la kulayliyo, ogsijiin way soo bixi kartaa, hase yeeshee waqti badan iyo heerkul aad u sar-reeya ayay u baahan tahay. Si waqti uu falgalku qaadanayo loo soo gaabiyo, ogsijiin badanna dhakhso loogu helo, waxa lagu daraa kalkaaliye manganiis laba-ogsaydh (MnO_2) ah.

Falgalka waxa loo qori kara:



$$2KClO_3 \xrightarrow[\text{kul}]{MnO_2} 2KCl + 3O_2$$



JT. 7.12 Shaybaar ku diyaarinta Ogsijiin

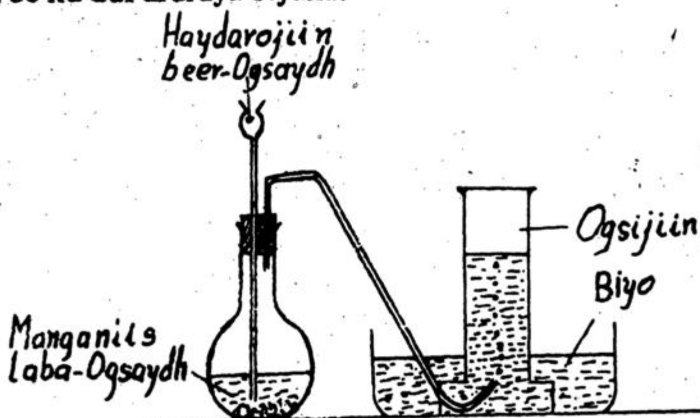
Tijaabo 7.6 20g oo kaaliyam koloreyt ah iyo 5g oo manganiis laba-ogsaydh ah isku ridiq. (Marka hore ka hubso in wax kaarboon ihi uu ku jiro MnO_2 ka. Taas oo aad ku ogaan karto adiga oo yar kulayliya manganiis laba-ogsaydhka inta aanad ku darin $KClO_3$ ka. Iskujirka ku shub dhuun-hubsasho oo qarsho adag ah, dabadeedna u meeraar saabaanka sida aad jaantuska 7.12 ku aragtid. Kulayli dhuunta adiga oo dabka wada gaadhsiinaya iskujirka. Maxaa dhacay? Neef ayaa soo baxday, kuna ururaysa koombada, iyada oo hoos u riixaysa biyaha koonbada ku jira. (dariiqadaasi, neefaha lagu dul ururinayo biyaha dushooda, waxa keliya oo la isticmaali karaa haddii ay neeftu tahay, mid aan biyaha ku milmayn ama in aad u yari ku milmayso).

Haddii ay neeftu tahay mid biyaha ku milmaysa, wixii neef ah ee soo baxdaaba biyiha ayay ku milmayaan, wax neef ah oo la ururin karayaana ma jirto. Marka ay tijaabadu dhammaato, ka saar xiriirisada maddiibadda, inta aanad daminin laambadda.

Shay-baar ku diyaarin kale:

Ogsijiinta waxa kale oo loo diyaarin karaa sida soo socota: waxa laga diyaariyaa iskudhiska ah Haydarojiin beerogsaydh (H_2O_2), iyada oo la kaashnayo weli kalkaaliyihii ahaa manganiis laba-ogsaydh (MnO_2).

Tijaabo 7.7: Haydarojiin beeragsaydhka (H_2O_2) ku shub dhalo, adiga oo kaashanaya masaf dhuun dheer leh, sida aad ku aragtid jaantuska 7.13. Dhalada waxa ku sii jiray woxoogaa manganiis laba-ogsaydh ah (MnO_2). Marka ay labada iskudhis (H_2O_2 iyo MnO_2) ay is gaaraan, waxa ka dhaca falgal. Waxaanad arkaysaa xumbo iyo qaac ka soo baxaya dhalada oo gelaya xiriirisada. Kaas oo ku ururaya koombada, oo ku dul ururaya biyaha.



JT. 7.13

Marka ay koombadu buuxsanto, mid kale ku beddel, a horena dabool, iyada oo weli biyaha ku jirta, dabadeedna i a soo saar biyaha. Dhawr koombo oo neeftaas ah sidaas o kale ee ururi, tijaabooyinka soo socdana ku samay:

Tijaabo 7.8 (b): Mid ahaan koombooyinka furka ka qaad oo urso, midakeedana u fiirso.

Tijaabo 7.8 (t): Ku gambi koombo ogsijiin ka buuxda koombo kale oo madhan. Duur ifaya dhex geli koombada hoose sida aad jaantuska 7.14 ku aragtid. Maxa dhacay.



JT. 7.14

Tijaabooyinka (b) iyo (t) waxa ay inna tusayaan in neefta ogsijiintu leedahay astaamaha duleed ee soo socda:

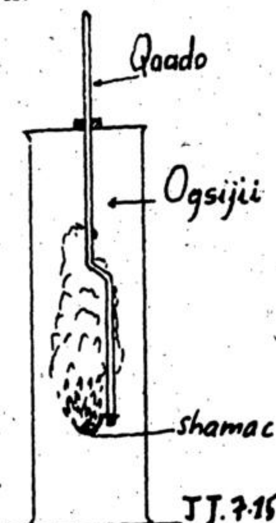
1) Ogsijiin ur iyo midab toona ma laha, wax yar baanay biyaha ku milantaa.

2) Ogsijiintu hawada way ka culus tahay. Duurkii ifayay aad ayuu u sii caddaaday, taasina waxay inna tusaysaa in ogsijiintu u soo wareegtay koombada hoose, halkii hawadana ay qaadatay.

ASTAAMAHA KIMIKAAD EE OGSIJIIN

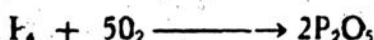
Tijaabo 7.9: Raadka ay ku leedahay Litmaska: Laba warqadood oo litmas ah, mid cas iyo mid buluug ah, oo yar qoyan koombooyinka mid ahaan ku rid. Midabkii warqaduhu ma isbeddelay? Jawaabtu waa maya. Taasi ay inna tusaysaa in ogsijiintu ay tahay neef dhexdhexaad ah oo aanay astaamo asiidh iyo kuwa beys midna lahayn.

Tijaabo 7.10: Ogsijiinta iyo gubashada: Aidga oo isticmaalaya qaaddo dheer, shamac baxaya ku dhex rid koombo ogsijiin ka buuxdo, sida aad ku aragtid jaantuska 7.15. Waxa aad arkaysaa in shamacu uu aad u sii ololayo. Taasi waxa ay tusaysaa in ogsijiintu ay gubashada caawiso.



Tijaabo 7.11: Raadka ay ku leedahay Ogsijiintu birma-aheyaalka: Adiga oo isticmaalaya qalabka jaantuska 7.15. diiri woxoogaa fosfoor ah, dabadeedna marka uu ololo ku rid koombada ay ogsijiintu ku jirto. Koombada waxa kale oo ku sii jira woxoogaa biyo ah. Waxa aad arkaysaa in ololkii aad u sii caddaanayo. Qaac cad ayaana buuxinaya koombada. Haddii koombada la yar ruxo, qaacu wuu baaba'ayaa,

biyaha ayuuna ku milmayaa. Warqad litmas ah oo buluug ah ku rid koombada. Midabka warqaddu wuxu isu geddiyayaa casaan, taasina waxa ay inna tusaysaa in milanku uu yahay asiidh. Falgalka dhacayuna waxa uu inna tusayaa isle'egyada soo socda:





Fosfoor
Shan-ogsaydh fosfoorik asiidh

Ku celi tijaabadii hore adiga oo isticmaalaya salfar gubanaya. Salfartu aad bay u sii gubanaysaa, olol buluug ahna way bixinaysaa. Sidii tijaabadii hore ayaa milanka soo baxaa litmas buluug ah casaan ugu beddelayaa.





(Salfar laba-ogsaydh) (Sulfiyuuras asiidh)

ku celi tijaabadii hore mar saddexaad adiga oo isticmaalaya dhuxul (kaarboon). Dhuxushu aad bay u gubanaysaa, dhinbiillo aad u fara badan iyo qiiq baa ka soo baxaya. Qiiqaas marka uu biyaha koombada ku jira ku milmo, waxa dhasha milan midabka litmarka buluugga ah, casaan u beddela.





(kaarboon laba-ogsaydh) (kaarboonik asiidh)

Tijaabo 7.12: Raadka ay Ogsijiintu ku leedahay biraha:

1) Daliig magniisiyam ah oo gubanaya ku dhex rid koombo neef ogsijiin ku jirto. Waxa aad arkaysaa olol aad u cad, muddo yar dabadeedna wuu damayaa dabkii, waxaana soo hadhaya dambas cad.

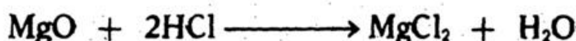
Haddii biyo lagu shubo haraaga, in yar ayaa ku milmaya biyaha. Milankaasi haddii lagu dhex rido warqad litmas ah oo cas, waxay warqaddu isu geddiyaysaa buluug. Taasi waxay innoo caddaynaysa in milanku yahay beys.

Hadlii dambaska lagu daro woxoogaa haydarokolorik asiidh ah (HCl), isla markaaba dambasku wuu milmayaa, oo wuxu noqonayaa magniisiyam koloraydh ($MgCl_2$).



$$MgO + H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2$$

(magniisiyam haydarogsaydh)



$$MgO + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2O$$

2) Kulayli taar xadiid ah ilaa uu casaado, dabadeedna ku rid koombo ay ogsijiin ku jirto. Waxa aad arkaysaa xadiidkii oo dhinbiillo dab ihi ka duulduulayaan, waxaana soo baxaya budo madow:



$$3Fe + 2O_2 \longrightarrow Fe_3O_4$$

3) Haddii bir naatriyam ah oo baxaysa lagu dhex rido koombo ogsijiin ka buuxda, waxa aad arkaysaa olol huruud ah. Waxaana soo haraya dambas cad, oo aad biyaha ugu milma. Milankaasi wuxu u beddellaa litmaska cas, buluug. Taasi waxa ay tusaysaa in uu milanku yahay beys.

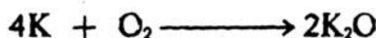


$$2Na + O_2 \longrightarrow Na_2O_2$$



$$2Na_2O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4NaOH + O_2$$

Sidaasi oo kale ayay kaaliyamka iyo kaalsiyamkuna ula falgalaan, marka iyaga oo baxaya lagu dhex rido koombo ay ogsijiin ku jirto. Milannada soo baxaana waa beysyo.



$$4K + O_2 \longrightarrow 2K_2O$$



$$2Ca + O_2 \longrightarrow 2CaO$$



$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

Falgallada aynu soo aragnay oo idil, waxa aad arkaysaa in mar walba ay ogsijiin iyo curiye kale isu tegeyaan. Islu-

dhiska ka dhashana waxa la yidhaa ogsaydh. Tijaabooyinkii aynu samaynay, waxa ay inna siiyeen laba ogsaydh oo kala jaad ah: Ogsaydhyada ka dhasha falgalka dhexmara ogsijiinta iyo bir-ma-aheyaalka, oo milankoodu yahay asiidh, iyo kuwa ka dhasha ogsijiinta iyo biraha oo haddii ay milmaan, milankoodu yahay beys. Gubashada oo dhammi waxa ay u taagan tahay falgal dhexmara ogsijiinta hawada iyo walaxda gubanaysa. Taasi waxa ay inna tusaysaa in ogsijiintu ay la falgasho iskudhisyada sida ay curiyeyaalkaba ula falgasho, tusaale ahaan iskudhiska la yidhaa asitaliin. C_2H_2, waxa uu la falgalaa ogsijiinta marka la isku gubo labada neefood.



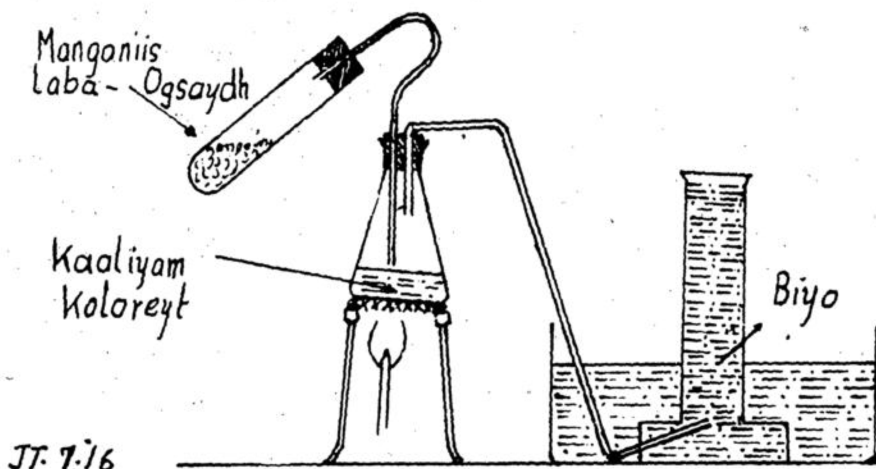
$$2C_2H_2 + 5O_2 \longrightarrow 2H_2O + 4CO_2 + \text{tamar kul}$$

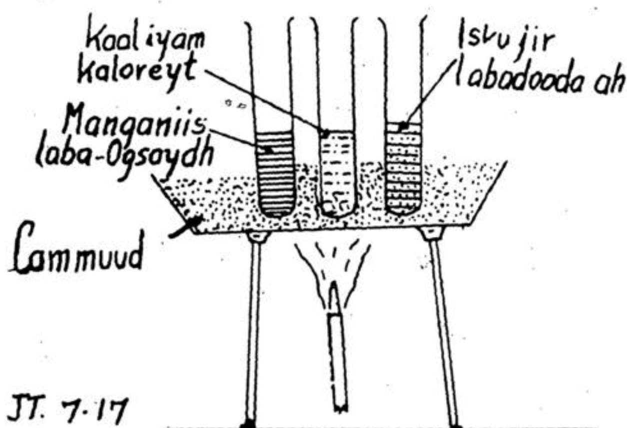
MANGANIIS LABA-OGSAYD OO KALKAALIYE AH

Haddii kaaliyam koloreyt keli ahaantii la kulayliyo ogsijiin way ka soo bixi kartaa, waxase loo baahan yahay heerkul aad u sarreeya (400°C) si uu falgalku u dhaco. Haddiise kaaliyam koloreytka lagu daro woxooggaa manganiis laba-ogsaydh ah, ogsijiintu si dhakhsa ah ayay u soo baxaysaa, iyada oo heerkulkuna aad uga hooseeyo kii hore. Markii la baaray haraa iskujirku kaaliyam koloreytka iyo manganiis laba-ogsaydh, waxa la arkay in xaddiga manganiis laba-ogsaydhku tijaabada horteeda iyo dabadeedba uu isku mid yahay. Walaxda sidaasi yeesha waxa la yidhaa kalkaaliye, waxana loo qxeexaa: kalkaaliyuhu waa walax, in kasta oo xaddiga laga isticmaalayaa uu yar yahay, haddana beddela dhakhsaha falgal kimika ah, laakiin aan isaga wax isbeddel kimika ihi ku dhicin.

Tijaabo 7.13: U meerar saabaanka sida jaantuska 7.16 tusayo. Kulayli kaaliyam koloreytka dhalo toobineedka ku jira ilaa ogsijiin soo baxdo (xunbooyinka ugu horreeya, ee soo baxaa, waa hawadii dhalada iyo xiriirisada ku jirtay), dabadeedna ka riix dabka. Waxa aad arkaysaa iyada oo ogsijiintii istaagtay. Ka soo shub dhuunta-hubsashada woxoogaa manganiis laba-ogsaydh ah. Waxa aad arkaysaa ogsijiintii istaagtay oo mar labaad soo baxaysa. Taasi waxa ay inna tusaysaa in manganiis laba-ogsaydhku uu kalkaaliye yahay.

Tijarbo 7.14: Woxoogaa manganiis laba-ogsaydh ah iyo intaa afarteed oo kaaliyam koloreyt ah ku rid dhuun-hubsasho oo qarsho adag ah. Laba dhuumood oo kalena soo qaado. Mid ahaan ku rid kaaliyam koloreyt, ka kalena intaa in le'eg oo manganiis laba-ogsaydh ah. Saddexda dhuun-hubsashoba ku qotomi saxni ay cammuudi ku jirto, sida aad jaantus 7.17 ku aragtid.





Kulayli saxanka, hubina in ogsijiin ka soo baxayso dhuumaha, adiga oo isticmaalaya duur ifaya. Muddo yar dabadeed waxa aad arkaysaa in ogsijiin ka soo baxayso dhuunta

iskujirka kaaliyam koloreyt iyo manganiis laba-ogsaydhku ay ku jiraan, labada kalena aanay wax ogsijiin ihi ka soo baxayn. Haddaba maxaynu ku garanaynaa in ogsijiintu ay ka imanayso kaaliyam koloreytka iyo in ay ka imanayso manganiis laba ogsaydhka iyo in ay labadaba ka soo baxayso? Taasi waxa lagu garan karaa iyada oo la baaro bal in wax isbeddel ihi ku dhacay culaysyadooda. Si aynu taasi u samayn karno, bal aynu biyo ku darno wixii dhuunta ku sii hadhay. Manganiis laba-ogsaydh waa ma milme, sidaa awgeed marka iskujirka la gkala miiro, haraa ah ... ayuu u soo baxayaa. Qallaji oo miisaan, dabadeetana waxa aad arkaysaa in aan culayskiisii hore waxba iska beddelin Sidaa awgeed culayska kalkaaliyuhu ma doorsoomo.

Waxtarka Ogsijiinta:

1) Gubashada walxaha way caawisaa.

2) Ogsijiintu waxay aad ugu muhiin tahay xagga neefsashada. Ogsijiinta la diyaarsho waxa lagu isticmaalaa qalabka neefsashada ee ay qaataan cirbaxyeennadu, qawaasiintu, dadka buuraha dhaadheer fuula, iwm. Isla markaa waxa la siiyaa dadka buka ee neeftu iska taagto iyo kuwa ka saqeeya godadka macdanta lag qdo.

3) Marka lagu gubo neef haydarojiin ah waxa ka dhasha heerkul aad u sarreeya. Waxaana lagu isticmaalaa alxanka biraha.

4) Warshadaha xadiidka lagu shiilaa aad ayay u isticmaalaan ogsijiinta.

Hubsashada Ogsijiinta:

1) Haddii aad tarraq shidan (ama duur), ku dhex riddo koombo neef ogsijiin ihi ku jirto, duurkii wuu ololayaa.

2) Ogsijiinta waxa nuuga milan bayroogalool alkalaysan ah, waxana samaysma milan baroor ah.

3) Waxay ku darsantaa neefta naytarik ogsaydh, waxaana ka soo baxa qaac baroor ah oo naytarojiin laba-ogsadh ah.

Laylis:

1) Sidee loogu diyaariyaa ogsijiinta qolka shay-baadh-ka. Sawir jaantuska oo sharax.

2) Waa maxay dariiqooyinka kale ee loo diyaarin karo ogsijiinta?

3) Sharax falgalka ogsijiinta iyo biraha.

4) Sharax falgalka ogsijiinta iyo bir-ma-aheyaalka dhexmara.

5) Waa maxay waxtarka ogsijiintu?

6) Sheeg shan iskudhis oo marka la kulayliyo bixiya ogsijiin.

7) Caddee oo muuji in manganiis laba-ogsadh yahay kaaliye.

8) Sheeg oo sharrax habka ugu habboon ee loo soo saari karo ogsijiin fara badan.

9) Ka hadal habka ugu habboon ee lagu ogaan karo inta ogsijiin ah ee boqolkiiba ku jirta hawada.

10) Sheeg digtoonaanshada loo baahan yahay marka la diyaarinayo ogsijiin.

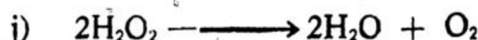
11) Ka hadal oo muuji inta ogsijiin ah ee ku jirta hawada boqolkiiba.

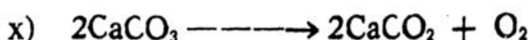
12) Sidee loo ururin karaa ogsijiinta?

13) Isle'egyadan teebaan laga diyaarin karayn ogsijiin, sabatuna waa maxay?


b) $2HgO \longrightarrow 2Hg + O_2$


t) $2Na_2O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4NaOH + O_2$


j) $2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$


x) $2CaCO_3 \longrightarrow 2CaCO_2 + O_2$

14) Weedhaha soo socda ee ku saabsan ogsijiinta tee baa khaldan?

b) Ogsijiintu waa neef aan midab lahayn.

t) Ogsijiintu waa neef aan ur lahavn.

j) Ogsijiintu waa neefta qura ee caawin karta gubashada.

x) Ogsijiintu waa neef laba'atamle ah.

kh) Ogsijiinta in yar ayaa ku milanta biyaha.

TUSE MUUJINAYA CULAYS-ATAMMADA CURIYEYAASHA CAANKA AH

Curiye	Summad	Tiro-atam	Culays-atam
Haydarojiin	H	1	1.008
Heliyam	He	2	1
Litiyam	Li	3	6.94
Biriliyam	Be	4	9.01
Bismas	Bi	5	10.81
Kaarboon	C	6	12.0
Naytaroojiin	N	7	14.01
Ogsijiin	O	8	6
Foloriin	F	9	19
Niyoon	Ne	10	20.18
Naatriyam	Na	11	23
Magniisiyam	Mg	12	24.31
Silikoon	Si	14	28.09
Fosfoor	P	15	30.97
Salfar	S	16	32.06
Koloriin	Cl	17	35.45
Argon	Ar	18	39.95
Kaaliyam	K	19	39.10
Kaalsiyam	Ca	20	40.08
Faneediyam	V	23	50.94
Koroomiyam	Cr	24	52
Managniis	Mn	25	54.94
Feeram	Fe	26	55.85
Kobalt	CO	27	58.93

Curiye	Summad	Tiro-atam	Culays-atam
Nikal	Ni	28	58.71
Kubram	Cu	29	63.54
Sink	Zn	30	65.37
Jermaaniyam	Ge	32	72.59
Selemiyam	Se	34	78.96
Kiribton	Kr	36	83.80
Rubiidiyam	Rb	37	85.47
Istarontiyam	Sr	38	87.62
Arjantam	Ag	47	107.87
Kaadiyam	Cd	48	112.40
Istaanas	Sn	50	118.69
Istibiyam	Sb	51	121.75
Aayodhiin	I	53	126.50
Siinoon	Xe	54	131.30
Siisiyam	Cs	55	132.91
Beeriyam	Ba	56	137.34
Balaatinam	Pt	78	195.09
Ooram	Au	79	196.96
Meerkuri	Hg	80	200.59
Balambam	Pb	82	207.19
Astatiin	At	85	210
Raadon	Rn	86	222
Faraansiyam	Fr	87	223
Aluuminam	Al	89	227
Yuraaniyam	U	92	238.02

VOLUME 2

KIMISTARI

DUGSIGA SARE

Fasalka Labaad

2

JAMHUURIYADDA DIMUQRAADIGA SOOMAALIYA
WASAARADDA WAXBARASHADA IYO BARBAARINTA
XAFIISKA MANAAHIJTA

HORDHAC

Waxa buugan loogu talagalay ardeyda fasalka labaad ee dugsiyada sare. Waxa uu buuggani ka kooban yahay sideed cutub, waxaanu ku xidhanyahay oo u daba socdaa buuggii kowaad ee Kimistariga dugsiyada sare. Buugga waxa wada qoray Maxamed Muxumad Cabdillaahi iyo Maxamed Sheekh Cabdillaahi, waxaana dib uga shaqeeyey oo isku dubariday Cabdi Ibrahim Yoonis. Sawirada buugga waxa sameeyey Maxamed Xirsi. Waxa buugga lagu daabacay Madbacadda Qaranka.

Sidaasi darteed, waxa uu Xafiiska Manaahijtu u mahadnaqayaa dhammaan dadkii ku hawshoodey soo saarista buuggan.

Maamulaha Xafiiska Manaahijta

Bashiir Faarax Kaahiye

TUSMO

XUS

Buuggan waxa aanu si gaar ahaaneed ugu xuseynaa Jalle Maxamed Xasan Aadan (Gahayr) oo ahaa Xogsayihii Wasaaradda Waxbarashada iyo Barbaarinta (6dii Diisambar 1974 ilaa 23dii Febraayo 1975).

Jaalle Gahayr waxa uu ahaa Macallin maadada Kimistariga ka dhigi jirey Jaamacadda Ummadda, Kulliyada Waxbarashada (1969-1974). Halkaasi oo u xataa ka dhigi jirey isaga oo ah Agaasimaha Guud ee Wasaaradda Waxbarashada.

Sidaasi darteed ayaanu buuggan oo ah kimistari kii labaad ee Dugsiyada Sare u soo baxa ku xuseynaa Gahayr si loo xusuusnaado kaalintii uu kimistariyahannada Soomaaliyeed kaga jiray.

Baabka Kowaad

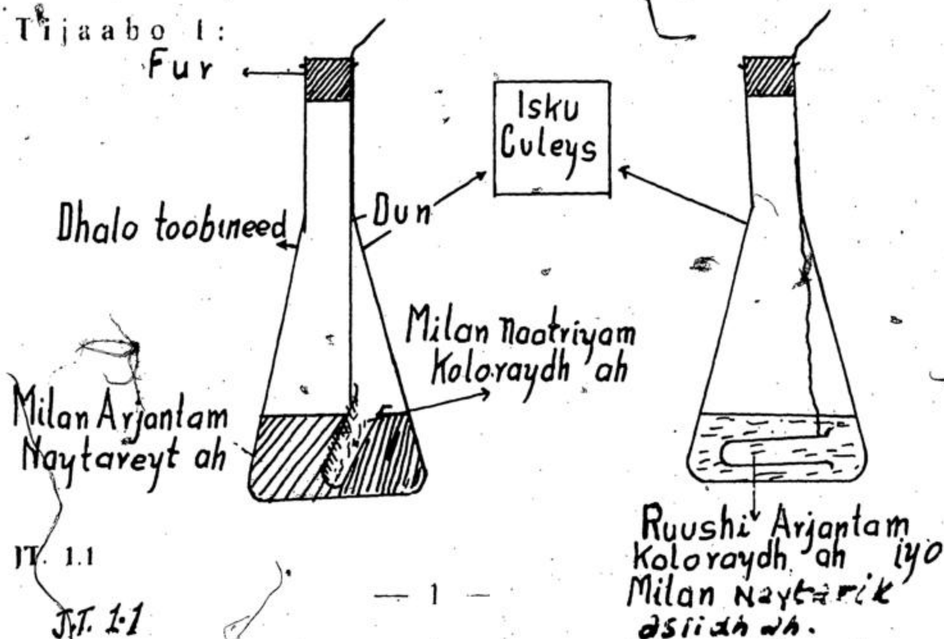
XEERARKA KIMIKAAD EE ISUTAGGA CURIYEYAALKA

Haddii laba walaxood isla falgalaan, waxa dhaca falgal kimika ah; isutag kimika ah ayaana dhaca marka laba curiye isu tagaan si ay u dhaliyaan iskudhis cusub. Sidaas oo kale kalabax kimika ah ayaa dhaca marka uu iskudhis u kala dhambalmo walxo yaryar. Markii isutaggaa curiyeyaalka iyo kalabaxaa iskudhisyada loo fiirsaday, waxa la arkay in ay xeerar gaar ah raacaan. Xeerarkaasi ayaynu ku falanqaynaynaa baabkan.

Xeerka Waaridda Cufka:

Laafisoor markii uu darsayey isutagga ka dhex dhaca meerkuriga iyo qaybta hawada ka mid ah ee firfircoon ee la yidhaa ogsijiin, waxa uu arkay in mugga ogsijiinta ah ee soo baxaa, marka ogsaydhka meerkuriga la kululeeyo, uu la mid yahay muggii ogsijiinta ahaa ee meerkuriga la falgalay markii ogsaydhku samaysmayey. Taasi waxa ay inna dareensiinaysaa in aan muggii ama cufkii ogsijiinta waxba ka lumin. Arrintaasi sidaas ah ayaa loo bixiyey xeerka waaridda cufka. Xeerkaasina waxa uu odhanayaa cufka maatarka lama baabi'in karo lamana abuuri karo marka falgal kimika ihi uu dhaco. Tijaabada soo socota ayaana inoo caddaynaysa xeerkan.

Tijaabo 1:



JT. 1.1

Soo qaado dhalo, kuna shub wcxoogay milan arjantam naytareyt ah. Dhuun-hubsasho oo ay asiidh haydarokolorik ihi ku jirtana miyir ugu dhaadhici dhalada sida aad jaantuska 4.1 ku aragtid.

Miisaan dhalada iyo waxa ku jiraba; qorna culayskaas, (x g). Qalabka yara janjeedhi, si ay isugu darsamaan labada milan. Waxa ka dhex dhici doona falgal kimika ah, waxana, oo kixi doona ruushi cad oo arjantam koloraydh ah iyo asiidh navtarik ah.



$$AgNO_3 + HCl \longrightarrow \underset{\text{ruushi cad}}{AgCl} + HNO_3$$

Mar labaad miisaan dhalada iyo waxa ku jiraba (y g). Maxaad aragtay? Wax isbeddel ihi ma ku dhacay culayskii hore? Waxa aad arki doontaa, haddii aad si sugan u samaysid tijaabada, in culayska dhalada iyo waxa ku jira, falgalka hortiis iyo dabadiisaba ay isku mid yihiin. Taas macnaheedu waxa uu yahay, culayska falgaleyaasha iyo ka maxsuulku waa isku mid, mar haddii culayska dhaladu uu madoorsoome yahay.

Culayska dhalada iyo waxa ku jira = x g falgalka hortiis.
Culayska dhalada iyo waxa ku jira = y g falgalka dabadiis.

$\therefore$ x g = y g
(culayska falgalyaasha) (culayska maxsuulka)

Halkaa waxa aynu ka arkaynaa in sida uu xeerka waaridda cufku odhanayo aan maatarka la baabi'in karin lana abuuri karin.

1905tii, Albert Aynishtaan ayaa, waxa uu soo jeediyey in cufka maatarka iyo tamartu ay isku xidhan yihiin. Xidhiidhkaasina waxa ku tusaya isle'egta $E = mc^2$. E waxa ay u taagan tahay xaddiga tamarta, m na cufka maatarka, c na waa madoorsoome la mid ah kaynaanka ilayska.

Tijaabooyin badan oo la sameeyey afartankii sannadood ee ugu dambeeyey, ayaana caddeeyey in uu xidhiidhkaasi run yahay. Xidhiidhkaasi waxa aynu ka aragnaa in cufka loo

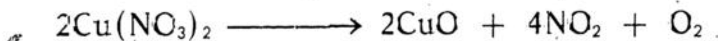
rogi karo tamar. Sidaa awgeedna cufka iyo tamartu ma aha laba xaddi oo kala duwan. Xeerkii hore ee waaridda cufkana waxa loo balaadhin karaa, xeerka waaridda cufka iyo tamarta. Hase yeeshee, falgallada caadiga ah, cufka tamar isu rogaa aad iyo aad ayuu u yar yahay, wax la arki karana ma aha. Sidaa awgeed qeexiddii hore ee xeerka waxba ka beddelimeynno, laakiin waa in aynu xusuusnaanaa in cufka loo rogi karo tamar, inkasta oo ay taasi aad iyo aad u adag tahay.

Xeerka samayska go'an ama saamiga go'an:

Qarnigii 19naad horraantiisii, barashada kimistarigu waxa ay u badnayd saafidda iyo samaynta iskudhisyada. Saafiddaasi waxa ay dhalisay in curiyeyaal cusub la helo. Markii curiyeyaashaas lagu daray curiyeyaal kale oo la yaqiinna, waxa ka dhashay iskudhisyo cusub. Barashadaas iyo u fiirsashadaas joogtada ahna, waxa ay kimistariyaqaannadii ka soo saareen, in marka iskudhis samaysmaayo ay curiyeyaashu isugu darsamaan si go'an. Iskudhis kastaana uu dhasho marka uu culays go'an oo curiye, uu ku darsamo culays go'an oo curiye kale ah. Inta xaddi ee la isku daraana wax faraq ah oo ay keenaysaa ma jirto. Halkaa waxa ka soo baxay xeerka la yidhaahdo, Xeerka Samayska ama Saamiga Go'an. Xeerkaasi waxa uu odhanayaa: Iskudhis kasta waxa ku jira curiyeyaal go'an, oo isugu tegay culays go'an. Tijaabada soo socota ayaana innoo caddaynaysa xeerkan.

Tijaabo 1.2:

Diyaari saddex namuunadood oo kubram ogsaydh ah. Namuunadda hore (b) waxa laga diyaarinayaa iskudhiska la yiraahdo kubrik naytareyt, oo marka la kululeeyo u kala baxa sida ay isle'egta hoos ku taallaa tusayso:



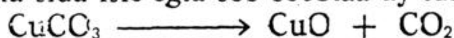
$$2Cu(NO_3)_2 \longrightarrow 2CuO + 4NO_2 + O_2$$

Namuunadda labaad (t) waxa laga diyaarinayaa iskudhiska la yiraahdo kubrik haydarogsaydh:



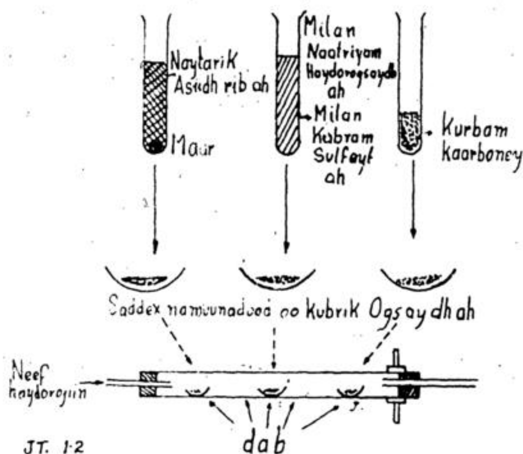
$$Cu(OH)_2 \longrightarrow CuO + H_2O$$

Namuunadda saddexaad (j) waxa laga diyaariyaa iskudhiska la yiraahdo kubrik kaarbooneyt, oo marka la kululeeyo u kala baxa sida isle'egta soo socotaa ay tusayso:



$$CuCO_3 \longrightarrow CuO + CO_2$$

Tijaabo 1.2



JT. 1.2

Bal hadda aynu saafnno saddexdaa namuunadood. Waxa aad miisaantaa saddex dhaal, oo yaryar oo magubtayaal ah. Saddexda dhaal mid ahaantood, in yar oo namuunadda (b) ah ku rid, ka labaadna in yar oo namuunadda (t) ah, ka saddexaad in yar oo namuunadda (j) ah. Markaa dabadeed miisaan dhaal walba iyo xaddiga ku jira. Dhex dhig dhaalasha dhuun qarsho adag ah, dabadeedna u meerar saabaanka sida jaantuska 1.2 ku aragtid. Dhuuntu waa in ay wooxgaa u yar focrartaa xagga (j) si wixii hoor ah ee dhashaa aanu dib ugu noqon dhuunta. (Maxaa dhacaya haddii uu dib u noqdo?) Neef haydarojiin ah dhex mari dhuunta, kana ololi xagga u dambaysa. Dhaal kasta goonidiisa qad ugu kulayli. Namuunadaha kubram ogsaydhka ihi way ifi doonaan; waxayna isu rogi doonaan maar cas. Biyaha samaysmaa waxa ay ku ururayaan xagga ay dhuuntu u yar foorarto (j). Haddii ay biyuhu dib ugu noqdaan dhuunta kulul way jabinayaan. Marka falgalku uu joogsado; dabka ka riix dhuunta si ay u qabowdo, laakiin neeftu ha ku socoto si aanay maartu dib isugu rogin kubram ogsaydh. Marka ay qaboobaan dhaalashu, miisaan iyaga iyo waxa ku jiraba.

Soo saar boqolkiiba inta maar ah iyo inta ogsijiin ah ee ku jirta kubrik ogsaydh. Tusaha soo socda ayaa tusaya natiijooyinkii laga helay tijaabada lagu sameeyey qolka-shay-baarka.

	B	T	J
Cul. Dhaalka	3.01 g	2.5 g	2.7 g
» Dhaalka iyo CuO	4.26 g	3.65 g	4.14 g
» Dhaalka iyo Maarta	4.02 g	3.46 g	3.85 g
» Maarta	1.01 g	0.92 g	1.15 g
Cul. kubrik Ogsaydh	1.25 g	1.15 g	1.44 g
% inta maar ah ee ku jirta kubrik ogsaydh	$\frac{1.01 \times 100}{1.25}$ = 80.8%	$\frac{0.92 \times 100}{1.15}$ = 80%	$\frac{1.15 \times 100}{1.44}$ = 79.8%

Boqolkiiba (%) inta maar ah ee ku jirta saddexda namuunadood waa isku mid (80%), si kastaba ha loo diyaariyo markooda hore ee. % inta ogsijiin ihina waa isku mid (20%). Halkaasna waxa innooga caddaatay in iskudhis kastaa uu ka samaysan yahay curiyeyaal go'an oo culays go'an isugu tegay.

Xeerka samayska go'an awgii, waxa u suurtagashay dadka soo saara iskudhisyada kimikada ah, in ay si dhib yar u doortaan xaddiyada curiyeyaalka ee loo baahan yahay marka ay samaynayaan iskudhis gaar ah.

Samayska Iskudhisyada ee Boqoleed:

Waxa in badan loo baahnaa in la ogaado boqolkiiba (%) culayska curiye kasta ee ku jira iskudhis, si iskudhiskaa loo samayn karo markii la doono ama looga faa'iidaysan lahaa curiyeyaasha ku jira iskudhiskaa. Sidii aynu u aragnay, culayskaasi waa mid go'an oo aan doorsoomin; waxana lagu helaa tijaabo. Hase yeeshee, tijaabadaasi way dhib badan tahay, saabaan iyo waqti badanna way u baahan tahay. Sida ugu dhib yar ee loo helo boqolkiiba (%) culayska curiyaha ee ku jira iskudhis waa iyadoo laga xisaabiyo naanaysta iskudhiska. Inta aan la xisaabin culayska curiye kasta ee ku jira iskudhis boqolkiiba (%), waa in marka hore la xisaabiyaa culays-molikiyuulka iskudhiska. Culays-molikiyuulkuna

(cul-mol) waxa weeye inta jeer ee uu hal molikiyuul oo walaxdaasi ihi uu ka culus yahay hal atam oo haydarojiin ah. Waxana laga helaa cul-mol. isuggeynta culays-atamyada (cul-At) curiyeyaasha uu ka samaysan yahay hal molikiyuul oo walaxdaas ihi. Tusaale ahaan, culays-molikiyuulka salfiyuurik asiidh (H_2SO_4) waxa weeye:

Tirada atamyada	Cul-Atam	Wadaro culays
2 atam oo H	1	2 × 1 = 2
1 » » S	32	1 × 32 = 32
4 » » O	16	4 × 16 = 64
∴ Culays-molikiyuul =		98

Markaa hal molikiyuul oo H_2SO_4 ihi 98 jeer ayuu ka culus yahay hal atam oo haydarojiin ah.

Haddii aynnu wadarta culays-atamyada curiyaha u qaybinno culays-molikiyuulka iskudhiska, waxa aynu helaynaa jabka uu culayska curiyuhu ka yahay culayska iskudhiska. Haddii culayska iskudhiska aynu u qaadanno boqol (%), oo dabeeto aynu ku dhufanno jabka uu culayska curiyuhu ka yahay culayska iskudhiska, waxa aynu heleynnaa boqolkiiba (%) inta uu culayska curiyuhu ka yahay culayska iskudhiska.

Tusaale ahaan:

$$\frac{\text{Wadarta cul. atamyada curiyaha}}{\text{Culays-molikiyuulka iskudhiska}} \times 100 = \%\ \text{cul. curiyaha}$$

Tusaalooyin:

1) Soo saar samayska boqolleed ee Fe_2O_3. Marka hore soo saar culays molikiyuul Fe_2O_3.

b) Wadarta cul-At. xadiidka = 2 × 55.8 = 111.6
» » ogsijiin = 3 × 16 = 48.0

culays-molikiyuul Fe_2O_3 = 159.6

t) Culayska iskudhiska (%) boqolkiiba inta xadiid ah,

$$\frac{\text{Wadarta cul-At. xadiidka}}{\text{cul-mol. } Fe_2O_3} \times 100\ Fe_2O_3$$

$$= \frac{111.6}{159.6} \times 100 = 70.0\%$$

j) Culayska iskudhiska boqolkiiba inta ogsijiin ah,

$$\frac{\text{Wadarta cul-At ogsijiin}}{\text{cul-mol. } Fe_2O_3} \times 100\%\ Fe_2O_3$$

$$= \frac{48.0\ O_2}{159.6\ Fe_2O_3} \times 100\%\ Fe_2O_3 = 30\%$$

2) Soo saar samayska iskudhiska $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ ee boqolleed.

Waxa aynnu aragnaa in toban molikiyuul oo biyo ihi ay ku lifaaqan yihiin naatriyam kaarbooneytka, si ay u sameeyaan naatriyam kaarbooneyt cokan. (dhibicdu waxa ay tusaysaa in dabar kimika ihi uu u dhexeeyo biyaha iyo naatriyam kaarbooneytka.)

Cualys-molikiyuulka iskudhiska:

2Na	2 × 23	=	46.00
1C	1 × 12	=	12.00
3O	3 × 16	=	48.00
$10H_2O$	10 × 18	=	180.00
		Cul-mol.	286.00

II. Culayska iskudhiska boqolkiiba inta naatriyam ah.

$$\frac{46.0\ Na}{286\ Na_2CO_3 \cdot 10H_2O} \times 100\%\ Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$$

$= 16.1\%$ Na

III. Culayska iskudhiska boqolkiiba inta kaarboon ah.

$$\frac{12.0\ C}{286\ Na_2CO_3 \cdot 10H_2O} \times 100\%\ Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$$

$= 4.2\%\ C$

IV. Culayska iskudhiska boqolkiiba inta ogsijiin ah.

$$\frac{48.0\ O}{286\ Na_2CO_3 \cdot 10H_2O} \times 100\%\ Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$$

$= 16.8\%\ O$

V. Culayska iskudhiska boqolkiiba inta biyo ah.

$$\frac{180\ H_2O}{286\ Na_2CO_3 \cdot 10H_2O} \times 100\%\ Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$$

$= 62.9\%\ H_2O$

Laylis:

1) Soo saar culays-molikiyuullada iskudhisyada soo socda:

i) N_2H_4 ii) $C_6H_{12}O_6$ iii) $Ca_3(PO_4)_2$
iv) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ v) Al_2S_3 vi) $NaOH$
vii) HNO_3 viii) $Ca(NO_3)_2$ ix) $KMnO_4$
x) $Fe_2(Cr_2O_7)_4$.

2) Soo saar samayska iskudhisyada ee boqolleed.

b) SO_2 t) $Ca(OH)_2$ j) $MgSO_4 \cdot 7H_2O$
x) H_2SO_4 kh) $NaHCO_3$

3) Iskudhisyada soo socda midkee ayay culayska naytarojiintu ugu badan tahay boqolkiiba?

i) N_2O ii) NO iii) $(NH_4)_2$

4) b) Soo saar boqolkiiba culayska Maarta ee ku jira:

i) Cu_2O ii) CuO iii) $CuFe_2S_4$

t) Beqolkiiba intee biya ah wiriqda kubrik salfeyt ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)?

5) Waxaad raadisaa beqolkiiba inta curiye kasta ah ee ku jira salfiyuurik asiidh?

6) Markii la gubay 6.35 g oo maar ah, waxa ay isu rogtay 7.956 g oo kubrik ogsaydh ah, kubrik ogsaydhkaa beqolkiiba intee ayaa maar ah, inteese ogsajiinah?

7) Culays-molikiyuulka naatriyam salfeytka oomani waa 142. Waxa aad soo saartaa beqolkiiba inta curiye kasta ah ee ku jirta iskudhiska.

Xeerka Saamigalka Dhufsan:

Xeerkani waxa uu odhanayaa: marka laba curiye ay sameeyaan iskudhisyo mid ka badan, culaysyada curiyeyaasha midkood ee ku darsama culays go'an oo curiyaha kala ihi, waxa ay isu yihiin saami fudud. Xeerka waxa markii ugu horreysay soo jeediyey kimistariyaqaankii Ingiriiska ahaa ee la odhan jiray Daalton.

Iskudhis	Culayska Naytarojiin	Culayska Ogsijiin
N_2O	14	8 g
NO	14	16 g
NO_2	14	32 g
N_2O_3	14	24 g
N_2O_5	14	40 g

Tijaabo 1.4:

Haddii aynnu tasaale uu qaadanno ogsijiin iyo naytarojiin, waxa aynnu ognahay in ay sameeyaan shan iskudhis oo kala duwan. Sida aad tusaha ku aragtid, haddii aynnu qaadanno culays go'an oo naytarojiin ah oo dabadeeto aynnu ku darro ogsijiin, waxa aad arkaysaa in culaysyo kala duwan oo ogsijiin ihi ay ku darsamayaan culayskaa go'an (14 g) ee naytarojiinta ah, si ay u samaysmaan shantaa iskudhis. Culaysyadaa ogsijiinta ihina (8 g, 16 g, 24 g, 32 g, 40 g) waxa ay isu yihiin saami fudud (1: 2: 3: 4: 5). Sidaas oo kale haddii aynnu qaadanno culays go'an oo ogsijiin ahna, culays-

waxa kala duwan ee naytarojiinta ah ee ku darsami lahaa culayskaa go'an ee ogsijiinta ah, waxa ay iyana isu noqonayaan saami fudud. Tusaalooyin kale oo fara badan oo taa la mid ah ayaad arkaysaa mar allaale marka laba curiye ay sameeyaan hal iskudhis in ka badan. Tijaabada soo socota ayaana innoc caddaynaysa arintaas.

Tijaabo 1.3:

Waxa aad miisaantaa laba dhaal oo nadiif ah oo qallalan. Labada dhaal midkood ku rid in yar oo kubras ogsaydh ah, Cu_2O, (midabkeedu waa casaan); ka kalena in yar oo kubrik ogsaydh ah, CuO, (midabkeedu waa madow). Labada dhaal iyo waxa ku jiraba miisaan. Ogsaydhyada u rog maar adiga oo isticmaalaya haydarojiin sidii tijaabadii 1.2.

Tijaabadan waxa aynnu ka heli karraa, saamiga ay isugu darsamaan maarta iyo ogsijiintu si ay u sameeyaan kubras ogsaydh (Cu_2O) iyo kubrik ogsaydh (CuO). Markaa dabadeed waxa aynnu si dhib yar u xisaabin karraa culaysyada curiyeyaasha midkood, ee ku darsama culays go'an oo curiyaha kale ah, si ay u sameeyaan Cu_2O iyo CuO.

Fusaha hoos ku yaal ayaa tusaya natiijooyinkii laga helay tijaabo lagu sameeyey qolka-shay-baarka.

	Cu_2O	CuO
Cul. dhaalka	6.9 g	7.30 g
Cul. dhaalka iyo ogsaydhka	9.75 g	9.20 g
Cul. dhaalka iyo maarta	9.43 g	8.82 g
Cul. maarta	2.53 g	1.52 g
Cul. ogsijiinta	0.32 g	0.38 g
	∴ 0.32 g oo Ogsijiina ayaa ku darsamaya 2.53 g oo maar ah. 100 g oo ogsijiin ihina waxa ay ku darsamayaan $\frac{2.53 \times 100\ g}{0.32}$ = 790 g oo maar ah.	∴ 0.38 g oo ogsijiina waxa ku darsamaya 1.52 g oo maar ah, 100 g oo ogsijiin ahna waxa ku darsamaya $\frac{1.5 \times 100}{0.38}$ = 400 gm oo maar ah.

JT. 1.5

Saamiga ay culaysyada maarta ihi isu yihiin waa:

$$790:400 = 2:1.$$

Halkaa waxa ka cad in culaysyada maarta ah ee ku darsama culays go'an oo ogsijiin ah (100 g), si ay u sameeyaan labada iskudhis, Cu_2O iyo CuO, ay isu yihiin saami fudud oo ah

$$2:1.$$

Haddii aynnu qaadanno culays go'an oo maar ahna, culaysyada ogsijiinta ah ee ku darsami lahaa culayskaa go'an ee maarta ah, waxa ay iyana isu noqonayaan saami fudud. Culayska go'an inkastoo loo qaadan karo intii la doono, haddana waxa had iyo jeer loo qaataa 100 g, si ay xisaabintu innoogu dhib yaraato.

Tusaale:

1.90 g oo ogsaydh kubram ihi wuxu bixiyaa 1.52 g oo kubram ah marka la yareeyo (yarayntu waa falgal kimika ah). 2.85 g oo ogsaydh kale oo kubram ahina wuxu bixiyaa 2.53 g oo kubram ah. Tus in ay natiijooyinkani waafaqsan yihiin xeerka saamigalka dhufsan.

1) Marka u horraysa, iskudhiska (ogsaydhka) hore qaado oo soo saar culayska curiye kasta:

Iskudhis B.

culayska maarta ≙ 1.52

culayska ogsijiinta = 1.90 g − 15.2 g = 0.38 g

2) Tallaabada labaad: culays go'an oo curiyeyaasha midkood ah qaado (100 g ayaa u fiican); dabadeedna raadi saamiga ay isu yihiin: 1.52 g oo kubram ihi waxay ku darsantay 0.38 g oo ogsijiin ah. 100 g oo kubram ihina waxa ay ku

darsameysaa, $\dfrac{100 \text{ g Cu} \times 0.38 \text{ g O}}{1.52 \text{ g Cu}}$ = 25 g oo ogsijiin ah.

Iskudhis T.

culayska maarta = 2.53 g
culayska ogsijiinta = 2.85 g − 2.53 g = 0.32 g
2.53 g oo kubram ihi waxay ku darsamaysaa 0.32 g oo ogsijiin ah. 100 g oo kubram ihina waxa ay ku darsamayaan

$$\frac{100 \text{ g Cu} \times 0.32 \text{ g O}}{1.2 \text{ g Cu}} = 12.6 \text{ g oo ogsijiin ah.}$$

Halkaa waxa ka muuqda in culaysyada ogsijiin (25 g iyo 12.6 g) ee ku darsamay culays go'an oo kubram ah (maar), si ay u sameeyaan laba iskudhis oo kala duwan, ay isu yihiin saami fudud 25 : 12.6 = 2 : 1. Sidaa awgeedna, natiijooyinku way waafaqsan yihiin xeerka saamigalka dhufsan.

Layli:

1) Saddex ogsaydh oo naytarojiin ayay ku kala jiraan 53.3%, 69.6% iyo 26.4% oo ogsijiin ihi. Tus in taasi waafaqsan tahay xeerka saamigalka dhufsan.

2). Tus in ay natiijooyinka hoos ku qoran, oo laga helay yaraynta laba ogsaydh oo bireed, ay waafaqsan yihiin xeerka saamigalka dhufsan.

	Iskudhiska (b)	Isudhiska (T)
culayska dhaalka	5.30 g	4.45 g
culayska dhaalka iyo gosaydhka	13.85 g	13.05 g
culayska dhaalka iyo birta	12.12 g	12.08 g

3) Laba ogsaydh oo bir ah, waxa ku kala jira 7.41% iyo 3.85% oo ogsijiin ah. Tus in ay taasi waafaqsan tahay xeerka saamigalka dhufsan.

4) Curiye ayaa salfaydhyadiisa waxa ku jira 33.7% iyo 20.4% oo ogsijiin. Tirooyinkaasi ma waafaqsan yihiin xeerka saamigalka dhufsan.

5) Curiye ayaa sameeya laba ogsaydh. 1.00 g oo og-

saydhyadaa midkood ah waxa ku jira 0.239 g oo ogsijiin ah, 1.00 g oo ku kale ahna waxa ku jira 0.385 g oo ogsijiina. Tus in taasi caddaynayso xeerka saamigalka dhufsan.

6) b. Sheeg xeerka saamigalka dhufsan.
   t. Sidee ayaad tijaabo ugu caddayn lahayd xeerkaas?
   j. Curiye ayaa sameeya saddex ogsaydh, oo ay ku kala jiraan 76.47%, 68.42% iyo 52% oo birta ihi.

Tus in ay natiijooyinkaasi waafaqsan yihiin xeerka samigalka dhufsan.

Aragtida Atamka ee Daalton:

Marka la doonayo in si cilmi ahaan ah walax loo derso, waxa loo baahan yahay in la ogaado waxa ay walaxdaasi ka samaysan tahay. Sidaa darteed in badan ayay culimada saynisku raadsheen waxa uu maatarku ka kooban yahay. Culimo sidaas wax ugu fiirsatana waxa ugu horreysey culimadii Giriigga iyo Roomanka. Waxa tusaale ay u qaateen dahabka waxay na yidhaahdeen haddii in dahab ah aad in yar in yar u jajabisid; innahaas yaryarna aad sii qaybqaybisid waxa la gaadhi karaa heer uu dahabku noqdo saxarro aan sii kala qaybsami karin. Saxarka aan sii kala qaybsamaynna waxa ay u bixiyeen ATAM; waxaanay ogaadeen in maatarku ka samaysan yahay atamyo. Hase yeeshee, wax si habsami ah oo cilmi ku dhisan u dersa maatarka waxa u horreeyay Daalton.

Daalton markii uu u fiirsaday samayska iskudhisyo badan ayuu soo jeediyey fikrad u ku sharxi karo xeerarkii markaa la yiqiin ee ay ka mid ahaayeen xeerka waaridda cufka, xeerka samayska go'an iyo xeerka samigalka dhuufsan. Fikradihiisiina waxa loo yiqiinnay «Aragtida Atamka ee Daalton». Waxa ay aragtidaasi odhanaysaa:

1) Maatarku waxa uu ka samaysan yahay saxarro aan qaybsami karin oo la yidhaaho atamyo.
2) Atamyada lama abuuri karo, lamana baabi'in karo.
3 Atamyada curiyuhu si kastaba waa isugu mid; gaar ahaanna culayskoodu waa isku mid.

4) Isutag kimiko, waxa uu dhexmaraa tiro yar oo idil oo atamyo ah. Tusaale ahaan 1:1, 1:2, 2:1, 2:3 iwm.

Fikradihii Daalton waxa lagu magacaabay aragti sababta oo ah iyada oo aanay waqtigaa jirin si loo caddeeyo in ay atamyadu jiraan. Aragti saynisna waxa ay tahay fikrad suuragal ah oo sharxi karta dhacdooyiin tijaabo ahaan lagu arkay. Sida caadiga ah, suurtagal ma aha in qummaati loo caddeeyo in ay fikradaha aragtidu hagaagsan yihiin. Tusaale ahaan ma aha suurtagal in la caddeeyo jiritaanka atamyadii aragtidii Daalton.

Hase yeeshee aragtiyi waxa ay dhab tahay, ahaana doontaa ilaa iyo inta ay sharaxayso dhacdadaa loogu talagalay in ay sharaxdo, waxana suurtagal ah in la shirrabo aragtida. Sida loo shirrabayaana waa iyada oo lagu isticmaalo saadaalinta waxyaalo aan weli la tijaabin. Haddii ay saadaashu dhabowdana, waxa loo qaadanayaa in ay aragtidu hagaagsan tahay. Aragtida Daalton waa ay sharaxdaa natiijooyinka tijaabooyin dhawr ah, waxana lagu isticmaalay saadaalinta waxyaalo dhawr ah oo markaa dambe la arkay in ay dhab yihiin, iyadoo la adeegsanayey qalab ku shaqaynaya danab, waxa suurtagashay in la miisaamo atamyada; waxna la arkay in ay atamyadu aad iyo aad u fudud yihiin. Taasina waxa ay waafaqsan tahay aragtidii Daalton. Tusaale ahaan atamka haydarojiintu waa ka ugu fudud atamyada; 600,000,000,000,000,000,000 atam oo haydarojiina culayskoodu waa 1 mg. Sidaa awgeed culayska atamku aad iyo aad ayuu u yar yahay.

Bal hadda aynu u fiirsanno sida ay aragtida Daalton ee atamku u sharxayso xeerarka kimikaad ee isutagga curiyeyaalka.

1) **Xeerka Waaridda Cufka:** Sida ay aragtida atamka ee Daalton odhanayso, atamyada lama abuuri karo lamana baabi'in karo. Sidaa awgeed, haddii falgalayaalka tijaabo kimika ah, ay tusaale ahaan ku jiraan konton bilyon oo atamyo ihi, maxsuulladana waxa ku jiridoona tiradaa mid le'eg oo atamyo ah. Sidaa awgeed culayska maxsuulku waxa uu la mid noqonayaa culayska falgalayaalka oo ah culayska kon-

tonka bilyon ee atamyada ah. Taasina wax ay waafaqsan tahay xeerka waaridda cufka.

2) **Xeerka Samayska Go'an:** Sida ay aragtidaa atamka ee Daalton odhanayso, iskudhis waxa uu samaysmaa marka tiro yar oo idil oo atamyo ihi ay isu tagaan ee ay sameeyaan molikiyuul iskudhiskaa ah. Waxa kale oo ay aragtidaasi odhanaysaa culayska atamyada isku curiyaha ihi waa isku mid. Sidaa awgeed saamiga ay culaysyada curiyeyaalku isugu tegayaan waa saamiga culaysyada atamyadooda. Tusaale ahaan molikiyuulka iskudhiska kubrik ogsaydh waxa uu ka samaysan yahay hal atam oo kubram ah iyo hal atam oo ogsijiin ah. Halkii atam ee kubramta ahaana afar jeer ayuu ka culus yahay halkii atam ee ogsijiinta ahaa. Sidaa awgeed molikiyuullada kubrik ogsaydh waa isku wada mid; xaddi kasta oo kubrik ogsaydh ah oo molikiyuulladaa ka samaysanna, saamiga uu culayska kubramtu ugu darsamay culayska ogsijiinta waa mid go'an.

3) **Xeerka Saamigalka Dhufsan:**

Sida ay aragtida atamka ee Daalton odhanayso, molikiyuul kastaa waxa uu ka samaysan yahay tiro yar oo idil oo atamyo ah. Tusaale ahaan 1, 2, 3, 4 iwm. Haddii aynnu u qaadanno culayska go'an ee curiyeyaalka isu tegaya midkood in uu yahay culayska hal atam molikiyuulkiiba, atamyada curiyaha kale ee u tegaya atam curiyihii hore ah si ay u sameeyaan molikiyuullo kala duwan, waxa ay noqonayaan 1, 2, 3, 4, ama in ka badan, hadba inta iskudhisyo ee kala duwan ee ay labadaa curiye samayn karaan. Sidaa awgeed, mar haddii culayska atamyada curiyuhu ay isku mid yihiin, saamiga culaysyada kala duwan ee curiye, ee ku darsama culays go'an oo curiye kale ihi, waxa uu la mid yahay saamiga ay isu yihiin atamyada curiyaha ee ku darsamaya hal atam oo curiyaha kale ihi. Tusaale ahaan iskudhiska kubrik ogsaydh (CuO), waxa uu ka samaysan yahay hal atam oo kubram ah iyo hal atam oo ogsijiin ah, iskudhiska kubras ogsaydhna (Cu_2O), laba atam oo kubram ah iyo hal atam oo ogsijiin ah. Saamiga ay isu yihiin atamyada kubramta ah ee ku darsamaya hal atam oo ogsijiin ihi waa 1:2. Sidaa awgeed, mar haddii atamyada kubramtu ay isku wada culays yihiin, saamiga ay

isu yihiin culaysyada kùbramta ah ee ku darsamaya culays go'an oo ogsijiin ah si ay u sameeyaan laba iskudhis oo kala duwan, waxa uu noqonayaa 1 : 2.

Laylis: 1.3

1) Maxay oranaysaa aragtida atamka ee Daaltoon?

2) b. Sheeg xeerka waaridda ee cufka.

   t. Sidee ayay xeerkaas u sharxaysaa aragtida atamka ee Daaltoon?

3) Adiga oo adeegsanaya samayska go'an, tus in xeerkaasi daliil u yahay aragtida atamka ee Daaltoon.

4) Marka ay isu tagaan curiyayaasha kala ah feeram iyo koloriin waxa ay sameeyaan laba iskudhis, ($FeCl_2$ iyo $FeCl_3$). Waxa kale oo aad ku soo baratay buuggii kowaad kaaftoonka curiyeyaasha. Haddaba wax xiriir ah oo ka dhexeeya saamiga ay isku yihiin kaaftoonyada feermka ee labada iskudhis iyo culaysyada kala duwan ee koloriinta ah ee ku darsamaya culays go'an ee feeram ihi, ma kuu muuqdaa, muxuuna yahay.

Baabka Labaad

TUSAHA KALGALKA CURIYEYAASHA

Heerarkii taariikhiga ahaa ee uu soo maray:

Qarnigii 19aad markii culimada kimistarigu ay heleen curiyeyaal badan oo cusub, ayay lagama maarmaan noqotay in la helo hab loo ururrsho curiyeyaasha. Tusaale ahaan biraha ay ka mid yihiin dahabka iyo lacagta ee leh qurux iyo qiimo aad u sarreeya waxa ay iskaga dhigeen isku koox. Qaybintaas ku xidhan astaamahooda muuqda ayaa keentay curiyeyaashii markaa la yiqiinnay in loo kala saaro laba kooxood oo balaadhan. Labadaasi kooxood waxa ay kala ahaayeen biro iyo bir-ma-ahayaal. Qaybintaas guud waxa ay inta badan ku xidhnayd astaamahooda duleed oo qudha. Biraha waxa lagu soo sooci jiray astaamahooda gaarka ah ee ay ka mid yihiin widhwidhka, lawaxaadda iyo miiqidda. Birta haddii dubbe lagu garaaco, waxa laga dhigi karaa taar (miiqid) ama saxni balaadhan (lawaxaad). Isla markaa biraha oo dhammi waa gudbiyeyaal fiican ha noqoto mid danab ama mid kul ee. Heerkulka caadiga ahna waa adkeyaal marka laga reebo meerkuriga. Bir-ma-ahayaashu astaamahaas ma laha, heerkulka caadiga ahna, in badan oo ka mid ihi waa neefo. Bir-ma-aheyaasha oo dhan, marka laga reebo kaarboonka (garaafayt), waa magubiyeyaal. Widhwidh iyo liilsantoona ma laha bir-ma-ahayaashu. In kasta oo sidaas lagu kala soocay haddana salka qaybintoodu waxay ku xidhan tahay astaamahooda kimikaad. Ogsaydhyada biruhu waa beysyo, laakiin kuwa bir-ma-ahayaashu waa asiidho.

Qaybintaasi waxa ay yeelatay goldaloolo badan. Curiyeyaasha labadaa kooxood la kala faacshayna ma ay laha astaamo gaar u ah biraha ama bir-ma-aheyaasha. Tusaale ahaan curiyeyaasha sink iyo aluuminam, in kasta oo lagu daray qaybta biraha, haddana ogsaydhyadoodu waxa ay leeyihiin astaamaha asiidhada. Ta kalena faraqa u dhexeeya biraha iyo bir-ma-aheyaashu tartiiib ayuu u korhdaa. Sidaa awgeedna waxa dhib noqotay sidii sochdin cad loogu kala dhigi lahaa labadaa qaybood. Isla markaana kimistariyaqaannadii way caawinweeday in kasta oo ay dareensiisay baahida loo qabo in curiyeyaasha si habsami ah la isugu urursho.

Sababaha aynnu kor ku soo sheegnay ayay ka muuqatay in loo baahan yahay in curiyeyaasha loo ratibo qaybintii hore tu ka hufan oo ka fudud. Waxana la isku deyey in loo ratibo curiyeyaasha sida ay astaamahoodu isugu dhow yihiin, ha ahaato mid duleed ama mid kimikaad ee. 1829kii ayaa kimistariyaqaankii Jarmalka ahaa ee Doberiniyar isku deyey in uu curiyeyaasha isugu ururiyo sida ay kimika ahaan isugu dhow yihiin. Wuxuuna helay in curiyeyaasha astaamahoodu isku dhow yihiin la isu raacin karo saddex-saddex; culays-atamka midkoodna, uu noqonaayo celceliska culays-atamka labada kale. Qaybtaas saddex-saddexda ahna wuxuu u bixiyey saddexo. Tusaalooyinka soo socda ayaa innoo muujinaya hindisahii Doberiniyar.

Curiyaha	Cul. At.	Celceliska Cul. Atamka
Litiyam	7	
Naatriyam	23	$\frac{7 + 39}{2} = 23$
Kaaliyam	39	
Koloriin	35.5	
Boromiin	80.0	$\frac{35.5 + 127.6}{2} = 80$
Aayodhiin	127.6	

In kasta oo curiyeyaasha uu sidaas isu raaciyey ay leeyihiin astaamo kimikaad oo aad isugu dhow, haddana curiyeyaasha markaa la yaqaannay oo dhan, afar saddexo oo qudha ayuu ku guulaystey.

Kaddib, 1863kii ayaa saynisyahankii Ingiriiska ahaa ee Niyuulaandis isugu uruurshey curiyeyaasha horsiimo ku xidhan sida ay u kala culays-atam badan yihiin. Wuxuuna ogaaday in astaamaha curiyaha kowaad ay soo noqayso, marka aad gaadhid curiyaha siddeedaadba, meel kasta oo tirada laga bilaaboba. Niyuulaandis xidhiidhka sidaa ahna, wuxuu u bixiyey xeerka siddeed-siddeedda. Wuxuuna isku deyey in uu u kala qaybsho curiyeyaashii la yaqaannay oo dhan kooxo, isagoo sal ka dhiganaaya xeerkaas. Saddexdii ugu horreeyey

ee kooxihii uu sameeyey Niyuulaands, waxa ina tusaya tusaha gaaban ee hoos ku qoran.

H	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	T	Mn	Fe

Sida aad ku aragtid tusaha sare, ratibaaddii uu u sameeyey curiyeyaasha khilaafyo iyo goldaloolo badan ayay lahayd. Saddex tax wax ka badanna wuu samayn kari waayey; gaar ahaan waxa ka dambeeya kaalsiyam, way waafiqi waayeen xeerkii siddeed-siddeedda. Ratibaadda uu u sameeyey Niyuulaandis curiyeyaasha, in kasta oo ay goldaloolocyinkaasi lahayd, haddana waxa ay ku xidhnayd oo sal u ahaa uqaadashada saxa ah ee ahayd in astaamaha curiyeyaashu kalgal ahaan iskula beddelaan culays-atammdadooda.

Haddaba Doberiniyar, Niyuulaandis iyo Sayniyahannadii kale ee ka horreeyey Mendeleef, markay samaynayeen habsamida ratibaadda ee curiyeyaasha, waxa ay ku dedaaleen kala qaybintooda oo keli ah. Wax ay halkaa sii dhaafiyeenna ma ay jirin, oo aan ahayn ratibaaddii ay curiye kastaba raaciyeen koox, sida ay isugu dhow yihiin astaamahoodu. Waxayna u haysteen in curiye kastaaba uu gooni yahay oo aanay waxba ka dhexayn curiyeyaasha kale.

Xeerka kalgalka ee Mendeleef:

Mendeleef wuu ka duwanaa sayniyahannadii ka horreeyey; wuxuuna rumaysnaa in ay si habsami ah astaamaha curiyeyaasha oo dhammi isugu xidhan yihiin. Intii aanu ratibaadda guda gelin, waxa uu raadshay astaanta isku xidhi karta curiyeyaasha oo dhan. Wuxuuna gaadhay go'aanka ah in culays-atamku uu yahay ka isku xidhi kara curiyeyaasha oo dhan. Markii uu isu dabadhigay curiyeyaasha siday u kala culays-atam badan yihiin, waxa uu arkay in ay curiyeyaasha isugu astaamo dhowi u soo noqnoqdaan, noqnoqod go'an. Mendeleef xidhiidhkaasna wuxuu u bixiyey xeerka kalgalka, wuxuuna odhanayaa: «Astaamaha curiyeyaasha iyo iskushisyaduba waxa ay kalgal ahaan isula beddelaan culays-atamyada curiyeyaasha.»

Si aynnu u aragno habsamidii uu helay Mendeleef. 20ka curiye ee ugu horreeya ayaa hoos ku dhigan. iyaga oo u yaal sida ay u kala culays-atam badan yihiin. curiye kasta summaddiisana waxa ku hoos qoran naanaysta ogsaydhkiisa ugu sarreeya.

H	He	Li	Be	B	C	N
1	4	6.9	9	10.8	12	14
H_2O	—	Li_2O	BeO	B_2O_3	CO_2	N_2O_5
O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si
16	19	20.2	23	24.3	27	28.1
—	—	—	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2
P	S	Cl	Ar	K	Ca	iwm.
31	32.1	35.5	39.9	39.1	40.1	
P_2O_5	SO_3	Cl_2O_7	—	K_2O	CaO	

Curiyaha kale ah ee aan waafaqsanayn kala horreynta curiyayaasha sida ay u kala culays-atam badan yihiin waa curiyaha kaaliyam. Taasina waxa aynnu garan doonnaa marka aynnu soo gaadhno tasxiixdii lagu sameeyey xeerka kalgalka ee Mendeleef.

Haddii aynnu ka tagno haydarojiin iyo heliyam, waxaynu si fiican u arki karraa horsiimada ay astaamaha curiyeyaasha kale oo dhammi isu beddelayaan.

Litiyam waa hal kaafloonle bir ah oo si xooggan biyaha ula falgala, wuxuuna sameeyaa alkali xooggan. Waxa ku xiga beriliyam oo isana ah laba kaafloonle bir ah, heerkulka caadiga ahna biyaha si aan xoogganayn ula falgala. Bereliyam waxa ku xiga booroon oo ah saddex kaafloonle. Booroon curiyaha ku xigaa waa kaarboon, oo ah bir-ma-ahe,

kaaftoonkiisuna yahay afar. Waxana soo raaca naytarojiin oo iyana ah bir-ma-ahe, kaaftoonkeeduna yahay shan. Curiyaha toddobaad ee taxuna waa foloriin oo ah bir-ma-aheyaasha oo dhan ka ugu firfircoon. Tusaalahaa gaaban waxa aynnu ka arki karraa in astaamaha biraha ee ku xocggana curiyaha litiyam ay tartiib u sii taagdarraanayso hadba marka aad curiye sii dhaaftidba ilaa aad gaadhid curiyaha foloriin oo ah bir-ma-ahe aad u xocggan. Isla markaana, marba marka uu kordho culays-atamku, curiyeyaasha kaaftoonkooduna wuu kordhaa.

Haddii isbeddelkaas ku dhacyaaya astaamaha curiyeyaasha uu sidaas u sii socon lahaa, foloriin waxa ku xigi lahaa curiye bir-ma-ahe ah oo aad uga sii xooggan. Hase yeeshee, curiyaha ka dambeeya foloriin waa niyoon, oo ka mid ah neefaha wahsada. Wax falgal ah oo ay la gasho curiyeyaasha kalena ma ay jirto. Niyoon ka bacdi waxa imanaaya curiyaha naatriyam oo astaamaheedu la mid yihiin kuwii litiyam. Halkaasna, haddii aynnu sii raacno taxa, waxa innooga muuqanaysa in astaamihii curiyeyaashii hore dib u soo noqonayaan. Taasina waxay inna tusaysaa in xeerkii kalgalka ee Mendeleef run yahay.

Taxa curiyeyaasha ah, sida curiyeyaashaa litiyam ilaa niyocn, ee astaamahoodu tartiib isu beddelayaan ayuu Mendeleef u bixiyey kal. Haddii aynnu labada kal ee ugu horreeya isku hoos-qorrano, waxa aynnu helaynaa ratibaaddan soo socota:

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

Sida aad kor ku aragtid, joog-taxyadu waxay ka kooban yihiin curiyeyaal astaamahoodu isu eg yihiin, kaaftoonkooduna isku mid yahay. Curiyeyaashaa isku joog taxa ah ee astaamahoodu isku mid yihiin, sida litiyam iyo naatriyam, ama bereliyam iyo magniisiyam, ayaa la yidhaahaa urur. Haddaba Mendeleef isaga oo curiyeyaasha isugu hagaajinaya ururro iyo kalal ayuu soo saaray tusaha kalgalka curiyeyaasha oo ka koobnaa 10 kal iyo 9 urur.

Beddel lagu sameeyey kalgalkii tusaha curiyeyaasha ee Mendeleef:

Tusaha kalgalka curiyeyaasha ee maanta la isticmaalaa wuxuu ka kooban yahay 7 kal iyo 8 urur. In kasta oo la beddelay qaabkii tusihii uu sameeyey Mendeleef, haddana fikraddii salka u ahayd dhismahii tusaha Mendeleef ayuu tusaha cusubina ku dhisan yahay. Hase yeeshee, halkii uu Mendeleef uga qaatay culays-atamka, astaanta isku xidhaysa curiyeyaasha oo dhan ayaa maanta waxa loo qaataa inay astaantaasi tahay tiro-atamka. Tiro-atamka curiyuhu waa tiro sheegta inta elektaroon ama Borotoon ee curiyuhu leeyahay. Sidaa awgeedna maanta xeerka kalgalka waxa loo qoraa:

«Astaamaha curiyeyaashu waxay kalgal ahaan isula beddelaa oo ay xidhiidh la leeyihiin tiro-atamyadooda.» Marka curiyeyaasha loo qoro sida ay u kala tiro-atam badan yihiinna, waxa aad arkaysaa in kaaliyam ka dambaynayso argon in kasta oo kaaliyam ka culays-atam yar tahay.

Laylis 2.1 :

i) Saynisyahannada magacyadoodu hoos ku qoran yihiin, sheeg waxa uu mid waliba ku soo kordhiyey kala qaybinta curiyeyaasha: Doberiniyar, Niyuulaands iyo Mendeleef.

2) b) Maxaa sal u ahaa ratibaaddii kalgalka curiyeyaasha ee Mendeleef?
   t) Maxay ahaayeen goldaloolooyinkii ay ratibaaddaasi yeelatay?
   j) Maxaa maanta sal u ah ratibaadda curiyeyaasha?
   x) Muxuu ahaa ururka ka maqnaa kalgalkii curiyeyaasha ee Mendeleef?

3) a) Maxay yihiin urur curiyeyaalihi?
   b) Halkee ayuu ka geli karaa ururku tusaha kalgalka ee curiyeyaasha.

4) a) Muxuu yahay kalku?
   b) Halkee ayuu ka geli karaa kalku tusaha kalgalka curiyeyaasha.

5) Sheeg xeerka kalgalka ee curiyeyaasha.

Baabka Saddexaad

HAYDAROJIIN

Birisalas ayaa qarnigii 16aad ogaaday in ay jirto haydaroojiin, hase yeeshee 1776kii Kafendesh ayaa hubsaday in astaamaha neeftu ka geddisan yihiin kuwa neefaha kale; wuxuuna u bixiyey «hawada holacda». Laafisoor, oo kimistariyahan Faransiisa ahaa, ayaa ugu horreeyey qof haydarojiinta ka soo saara biyaha, ogaadayna in biyuhu ka samaysan yihiin haydarojiin iyo ogsijiin. Laafisoor wuxuu neeftaa u bixiyey haydarojiin oo la macna ah biyo sameeye.

Haydarojiintu waa curiyaha ugu horreeya ee tusaha kalgalka curiyayaalka. Atamka haydarojiin wuxuu ka kooban yahay bu' iyo hal elektroon oo ku wareegaya bu'da. Haydarojiintu waxay samaysaa iskudhisyo badan, sida HCl, H_2O, H_2S, marka ay u tagto bir-ma-ahayaalka. Waxa ay sidaasi yeeshaa marka ay ayoon H^+ ah tahay, laakiin markay haydarojiintu tahay ayoon H^-, waxay la falgashaa biraha si ay u samayso iskudhisyo aan degganayn oo la yidhaa «haydaraydhyo», sida NaH, KH, CaH_2, iwm.

Helitaanka Haydarojiin:

Haydarojiintu waxay adduunka u jirtaa iyada oo waxyaalo kale ku darsan, iyo iyada oo aan waxba ku darsanayn. Haydarojiin aan waxba ku darsanayni way jirtaa adduunka, hase yeeshee aad bay u yar tahay, waxana laga helaa xagga sare ee atmoosfiyeerka iyo mar-mar ay ka soo baxdo fulkaanaha iyo godadka batroolka laga soo saaro. Haydaroojiinta wuxuu jiritaankeedu u badan yahay iyadoo iskudhisyo ku jirta. Culays ahaan biyaha waxa ku jira 1/9 oo haydarojiin ah. Haydarojiinta waxa kale oo laga helaa asiidhada, khudaarta iyo maatarka xayawaanka iyada oo ay u dheer tahay batroolka iyo neefaha dabiiciga ihi. Boqolleyda haydarojiinta ee ku jirta dhulka oogadiisa oo biyaha iyo hawaduba weheliyaan waa hal (1 %).

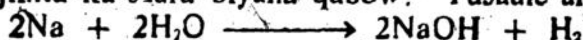
Diyaarinta Haydarojiin:

Haydarojiinta dhawr siyood ayaa loo diyaariyaa oo ay ka mid yihiin kuwan soo socda:

b) Haydarojiinta biyaha laga soo saaro:

1. Biyaha qabow:

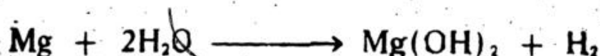
Curiyeyaalka kaaliyam, kaalsiyam iyo naatriyam ayaa haydarojiinta ka saara biyaha qabow. Tusaale ahaan:



$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

2. Biyaha kulul:

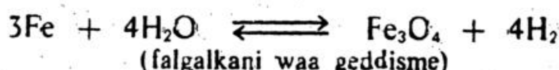
Haddii ay biyuhu kulul yihiin biraha ay ka mid yihiin magniisiyam iyo aluuminam ayaa iyana biyaha la falgala oo haydarojiin soo saara. Tusaale ahaan:



$$Mg + 2H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2 + H_2$$

3. Biyaha uumiga ah:

Curiyeyaalka sink iyo xadiidku waxay la falgalaan uumiga biyaha, waxa ayna ka saaraan haydarojiin.



$$3Fe + 4H_2O \rightleftharpoons Fe_3O_4 + 4H_2$$

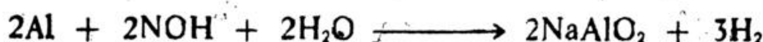
(falgalkani waa geddisme)

t) Alkaliyada:

Haydarojiinta waxa laga soo saaraa alkaliyada. Haddii milan naatriyam haydarogsaydh ah la kulayliyo oo ay la falgalaan sink ama aluuminam waxa ay soo saarayaan haydarojiin iyo milanno kala ah naatriyam sinkeyt iyo naatriyam aluumineyt.



$$Zn + 2NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$$



$$2Al + 2NOH + 2H_2O \longrightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$$

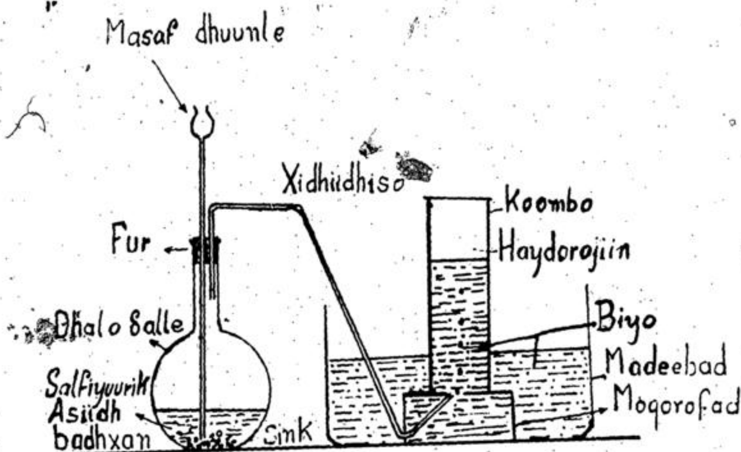
j) Haydarojiinta waxa kale oo la soo saara marka la danabsooco milanno badan.

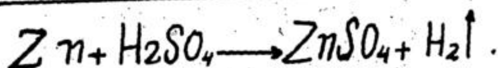
Shaybaar ku diyaarinta haydarojiinta:

Inkasta oo aynnu soo sheegnay dhawr dariiqo oo loo diyaariyo haydarojiinta, misana ta ugu habboon ee loogu diyaa-

riyo shay-baarku waa falgalka ka dhexeeya asiidhada badhxan ee salfiyuurik asiidh ama haydarokolorik asiidh iyo sink.

Tijaabo 3.1:




$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow.$$

JT. 3·1 Shaybaar kudiyaarinta haydarojiin

J T 3.1

Dariiqo:

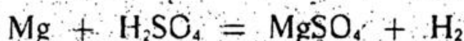
Soo qaado dhalo, kuna xidh fur laba daleel ku kala wata masaf dhuunle iyo xidhiidhiso. Xidhiidhisaduna waxa ay isku xidhaysaa dhalada iyo moqorafadda oo la dul dhigayo koombada oo biyo ka buuxda. Quruurux sink ah ku dhex rid dhalada kuna dar haydarokolorik asiidh ama salfiyuurik asiidh badhxan adiga oo sii dhex marinaya masafka.

Fiirsasho:

Marka asiidhu gaadho sinka, waxa aad arkaysaa falgalkii oo bilaabmay. Dabadeetana xunbooyin haydarojiina ayaa soo gaadhaya koonbada, halkaasina ku ururaya: Neeftu biyaha way ku dul ururaysaa kumana milmayso. Waxa kale oo aad arkaysaa in haydarojiinta ku jirta koonbadu aanay midab lahayn.

Gabagabo:

Sink ayaa la falgalay salfiyuurik asiidh, soona saaray haydarojiin iyo milan sink salfeyt ah. Sida sinkuba uu ula falgalay salfiyuurik asiidh ama haydarokolorik asiidha ee uu u soo saaray haydarojiin, ayaa biro kalena ula falgalaan asiidhadhaasi. Birahaasi waxa ka mid ah xadiidka, magnisiyamka iyo aluuminamta.

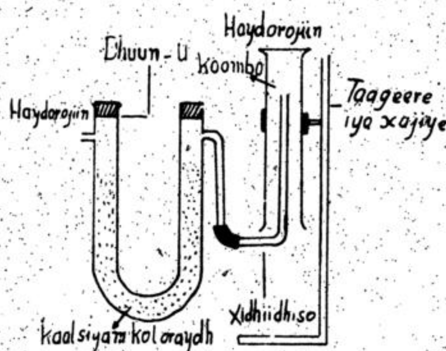


$$Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2$$



$$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$$

Haddii loo baahdo haydarojiin qallalan, soocna ah, waa in la sii dhex mariyaa dhuun-U oo ay kaaliyam koloraydh isku-dhalaashani ku jirto. Sida loo ururiyaana waa hab hoos ka hara-bixin hawo.



JT. 3.2 Diyaarinta haydarojiin qallalan

JT. 3.2

Hubsashada Haydarojiin:

Sida caadiga ah ee loo hubsado haydarojiintu waa iyadoo olol la taabsiiyo oo qarax «bab» ahi samayso.

Tijaabooyin astaamaha haydarojiinta ku saabsan:

Waxa aad ururisaa dhawr koombo oo ka buuxa haydarojiin, dabadeetana u hubso neefta sida hoos ku qoran:

1) Neeftu miyey leedahay ur iyo midab?

2) Geri ololaya geli koonbo la foorariyay oo ay haydarojiin ka buuxdo.

3) Koonbo ay haydarojiin ka buuxdo hoos dheg koonbo kale oo hawo ka buuxdo. Ka hubso haydarojiinta koonbada sare. Ama haydarojiin sii dhex mari milan saabuun ah.

4) Haydarojiin dul mari feerik ogsaydh kulul oo ku jira dhuun.

5) Hubso haydarojiin aooc taabsiinaya olol, bal in uu sameeysmo qarax «bab» ahi.

6) Haydarojiinta gub si ay u sameeyso biyo (eeg tijaabada tusaysa in biyuhu yihiin ogsaydhka haydarojiin.)

Astaamaheeda Duleed:

b) Haydarojiintu waa neef aan midab lahayn, sidaa awgeedna aan muuqan.

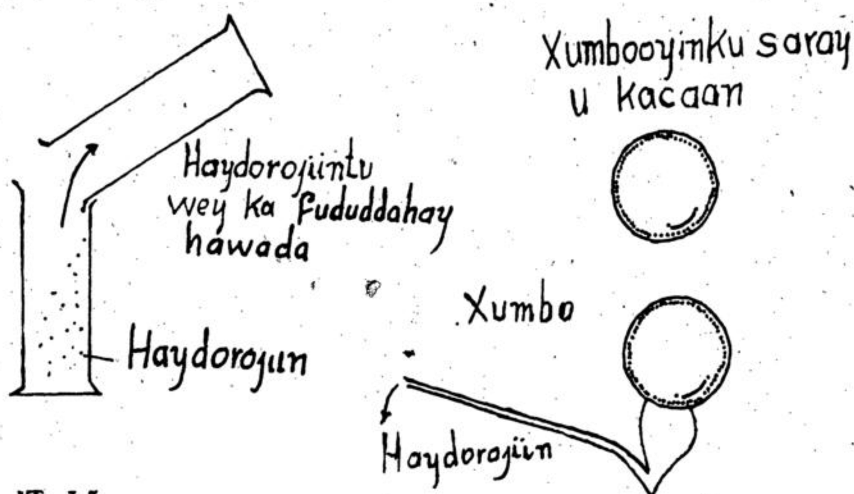
t) Haydarojiintu ur ma laha haddii ay sooc tahay.

j) Haydarojiintu biyaha kuma milanto; sidaa awgeed baa biyaha loogu dul ururiyaa.

x) Haydarojiintu way ka cufnaan yar tahay hawada, waana neefta ugu fudud ee la yaqaanno.

1) Haddii haydarojiinta la dhex mariyo milan saabuun ah, waxa samaysmaya xunbooyin haydarojiina oo kor u kacaya. Haddii olol la taabsiiyo xunbooyinka, waxa la maqlayaa qarax cadkiisu yahay «BAB».

2) Haydarojiintu in ay fududdahay waxa lagu garanayaa dhakhsay kor ugu kacdaa. Marka laba koonbo oo ta hoose haydarojiin ku jirto la is dul dhigo, waxa la ogaanayaa in haydarojiintu koonbada sare ay ku ururayso.



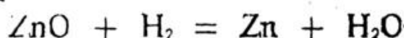
Astaamaheeda Kimikaad:

b) Haydarojiintu ma caawiso guhashada sida ogsijiinta, laakiin si dhib yar ayay oloka u qabsataa.

t) Marka la gubo haydarojiinta midabka ololkeedu waa buluug waxaana sameysma biyo.

$$(2H_2 + O_2 = 2H_2O)$$

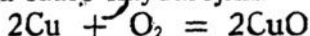
j) Haydarojiintu waa yareeye. Tusaale ahaan, ogsaydhyada biraha waxay u yaraysaa birahooda, sida:



$$ZnO + H_2 = Zn + H_2O$$

Ogsidhayn

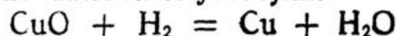
Ogsidhayntu waa ku daridda wax lagu daro ogsijiin, ama laga saaro haydarojiin.



$$2Cu + O_2 = 2CuO$$

Yarayn

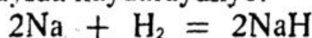
Yarayntu waa ka saaridda wax laga saarayo ogsijiin ama ku daridda haydarojiin.



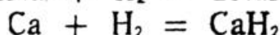
$$CuO + H_2 = Cu + H_2O$$

x) Haydarojiintu waxa ay ku darsantaa bir-maahayaalka.

kh) Haydarojiintu waxay ku darsantaa biraha, waxanay samaysaa haydaraydhyo.



$$2Na + H_2 = 2NaH$$

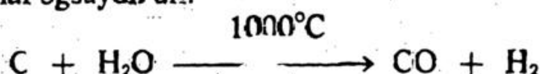


$$Ca + H_2 = CaH_2$$

Diyaarinta warshedeed ee haydarojiin:

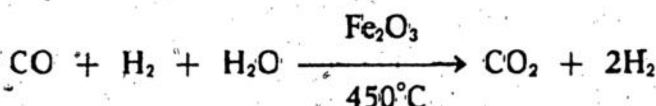
1. Habka Boosh:

Uumi biyood sii dul mari kowk aad u kulul oo heerkulkiisu yahay 100°C. Waxa sameysmaya iskujir haydarojiin iyo kaarboon hal-ogsaydh ah.



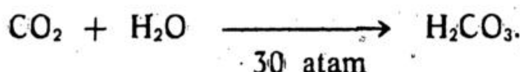
$$C + H_2O \xrightarrow{1000°C} CO + H_2$$

Iskujirkan ayaa la sii dhex marinayaa uumi biyo ah oo **fara badan, falgankana waxa kalkaalinaya feerik ogsaydh.** Heerkulka falgalkuna waa 450°C. Maxsulku wuxu noqonayaa **haydarojiin iyo kaarboon laba-ogsaydh.**



$$CO + H_2 + H_2O \xrightarrow[450°C]{Fe_2O_3} CO_2 + 2H_2$$

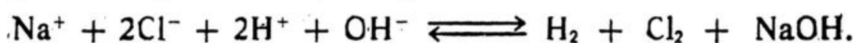
Kaarboon laba-ogsaydhku biyaha ayuu ku milmayaa marka cadaadiska la gaadhsiiyo ilaa 30 atmoosfiyeer; waxana soo baxaysa neef haydrojiina oo badan.



$$CO_2 + H_2O \xrightarrow[30\ atam]{} H_2CO_3.$$

Danabsoocid:

Dheeraad ahaan ayaa loo helaa haydarojiinta marka la danabsooco milan naatriyam koloraydh ah ee la soo saarayo naatriyam haydarogsaydh. Meelaha uu danabku rakhiiska ku yahay, haydarojiinta waxa laga soo saaraa biyaha oo in yar oo salfiyuurik asiidh ah lagu daro.



$$Na^+ + 2Cl^- + 2H^+ + OH^- \rightleftharpoons H_2 + Cl_2 + NaOH.$$

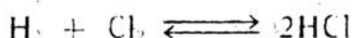
Waxtarka Haydarojiin:

1) Haydarojiinta oo la ogaaday in ay tahay neefta ugu fudud neefaha, ayaa lagu isticmaalaa buufimaha hawada loo diro.

2) Marka haydarojiin lagu dhex gubo neef ogsajiina ololka ka soo baxaa wuxuu yeelanayaa heerkul sare oo ku habboon isticmaalka alxanka biraha.

3) Haydarojiintu waxay ku darsantaa kaarboon hal-ogsaydh iyo miteyn uu wheleliyo kaarboon hal-ogsaydh, kuwaasi oo dhammaan la shito.

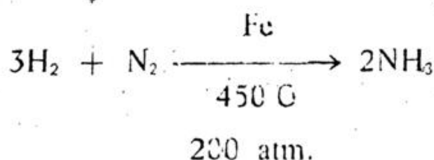
4) Samayska haydarokolorik asiidha:
Haydarojiin ayaa lagu dhex gubaa koloriin si ay u soo saaraan neelta haydarojiin koloraydh: taasi oo markay ku milanto biyo, samaynaysa haydarokolorik asiidh.



$$H_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2HCl$$

5. Samayska Ammooniya marka la raaco habka Heybar.

Ammooniya waxa laga sameeyaa haydarojiin iyo naytarojiin iyada oo saamigalkooda yahay 3:1 sida ay u kala horreeyaan. Waxa ay ammooniya samaysantaa marka xadiid jajab ihi kalkaalinayo lana gaadhsiiyo heerkulka falgalka ilaa 450°C, cadaadiskuna yahay 200 oo atmoosfiyeer.



$$3H_2 + N_2 \xrightarrow[450\,C]{Fe} 2NH_3$$

200 atm.

6. Beddellaadda saliidda loo beddelayo baruur:

Saliidaha, ta nibiriga iyo ta iniinta cudbiga ayaa lagu daraa haydarojiin si loogu rogo baruur. Waxa ay saliidahaasi haydarojiinta ku darsamaan marka la kulayliyo ilaa 200°C lana cadaadiyo, iyadoo uu falgalka kalkaalinayo nikal aad loo jajabiyay. Saliidahaasi cuntanimo looma isticmaalo, laakiin baruurta soo baxda aad baa loo cunaa.

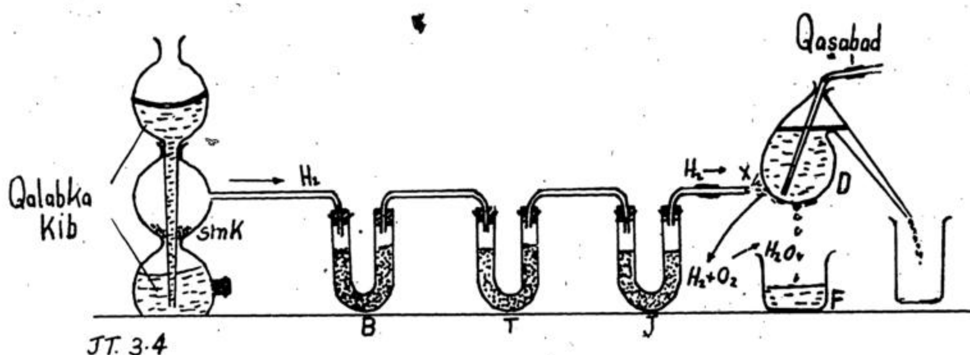
7. Marka kowlka loo beddelayo batrool:

Marka kowl buda ah saliid lagu dharbiyo ee lagu daro kalkaaliyeyaasha alkali iyo feeras ogsaydh, lana kulayliyo ilaa 450°C ayaa lagu buufiyaa haydarojiin iyadoo la cadaadinayo ilaa 200 oo atmoosfiyeer. Maxsuulku wuxuu noqonayaa iskujir haydarokaarboonno ah. Haydarokaarboonnadaasi badhkood waa neefaha la shito, kuwa kalena waa hoorar marka la xareedeeyo in yar oo batrool ihi ka soo baxayso. Dariiqadani waxa ay ka faa'iideysi leedahay haddii waddanku leeya-

hay kowl badan. Laakiin adduunku wuu iska dhaafay markii la helay batroel rakhiis ah oo badan.

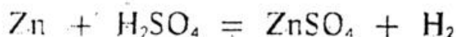
Biyuhu waa ogsaydhka haydarojiin:

Haddii biyuhu yihiin iskudhis ka samaysan haydarojiin iyo ogsajiin, waa in ay suuragal noqotaa in biyaha laga samayn karo labadaasi neefood.



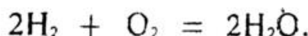
J.T 3.4

Jaantuska 3.4 wuxuu tilmaamayaa saabanka la isticmaalayo si biyo loo diyaariyo. Haydarojiinta waxa lagu diyaarinayaa qalabka kib oo sink iyo salfiyuurik asidh badhxani ku jiraan.



$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$$

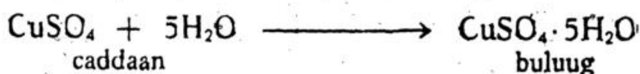
Haydarojiintu waxa ay sii dhex maraysaa saddexda dhuun-U ee B, T, J, kuwaasi oo laga buuxiyay kaalisyam koloraydh isku-dhalaashan si ay neeftu u qallalto. Beeb (x) ayaa lagu xiraayaa dhuumaha-U ta ugu danbaysa, si neefta loogu gubo. Olelka haydarojiintu wuxuu ku dul dhacayaa dhalacalooleedda (d) ee biyaha qaboobi dhex marayaan. Dhalada (d) waxa lagu dul arkayaa dhibco hoor ah oo markay isku soo darsamaan ku ururaya bakeeriga (f). Taa macnaheedu waxa weeye, marka ay haydarojiintu gubato ogsajiin bay ku darsamaysaa, dabadeetana hoor ayaa samaysma.



$$2H_2 + O_2 = 2H_2O.$$

Hubsasho:

Haddii aad waxoogaa hoorka samaysmay ah ku shubto kubram salfeytka cad oo oomane ah, waxa soo baxaya kubram salfeytka cokan oo midabkiisu yahay buluug.



$$\underset{\text{caddaan}}{CuSO_4} + 5H_2O \longrightarrow \underset{\text{buluug}}{CuSO_4 \cdot 5H_2O}$$

Markaa waxaad ogaanaysaa in hoorka samaysmay u yahay biyo.

Laylis 3.1:

1) Wax ka qor waxtarka haydarojiin?

2) Ka faallood sida aad haydarojiinta ugu diyaarin lahayd shay-baarka iyo warshadaha?

3) Sawir qalabka kib, sheegna marka neefaha lagu diyaariyo ee laga doorbido dhalada?

4) Caddee in biyo samaysmayaan marka haydarojiin la gubo? Biyaha samaysmay ma soocbaa?

5) Maxaa foojignaan ah ee loo baahan yahay marka haydarojiin la gubayo?

6) Sidee ayaad u tusaysaa in haydarojiintu tahay neef fudud?

7) Sidee ayaa loo hubsadaa haydarojiinta?

8) Wax ka qor helitaanka haydarojiinta?

9) Kuma ayaa bixiyay magaca haydarojiin, maxaanu ku keenay?

PAGE(S) MISSING

IRREGULAR
PAGINATION

Waxa aynnu soo sheegnay in isudhiganka ogsijiintu uu yahay 8. Taasina waxa ay tahay in 8 g oo ogsijiin ihi ay ku darsami karto ama ka barabixin karto iskudhis hal garaam oo haydarojiin ah. Isla markaana waxa la ogyahay in ogsijiintu ay la falgasho curiyeyaal fara badan. Haddaba marka x g oo curiye uu ku darsamo 8 g oo ogsijiin ah, waxa aynnu u qaadan karraa in ay la mid tahay iyadoo ay x g oo curiyaha ihi ay la falgaleen 1 g oo haydarojiin ah. Sidaa darteedna g-isudhiganka curiyuhu waxa uu noqonayaa x g. Tusaale ahaan 31.8 g oo kubram ihi waxa ay ku darsantaa 8 g oo O_2 ah. 8 g oo ogsijiin ihina waxa ay ku darsantaa 1 g oo H_2. Sidaa awgeed 31.8 g oo kubram ihi waxa ay ku darsami lahayd ama ay barabixin lahayd (haddii ay isla falgalaanba) 1 g oo haydarojiin ah. Sidaa awgeed g-isudhiganka kubram waa 31.8 g. Tijaabo ahaan waxa la helay in 1 g oo haydarojiin ihi ay toos ugu darsanto 35.5 g oo koloriin ah. Sidaa awgeed g-isudhiganka koloriin 35.5 g. Marka la samaynayo isukudhiska kubrik koloraydh waxa la arkay in 31.8 g oo kubram ihi ay la falgasho 35.5 g oo koloriin ah.

Halkaa waxa aynnu aragnaa in g-isudhiganka curiye uu la falgalo g-isudhiganka curiye kale. Sidaa awgeed laba g-isudhigan oo curiye waxa ay la falgelayaan laba g-isudhigan oo curiye kale ah. Halkaasina waxa aynnu ka arki karraa in isudhiganka curiye kasta la soo saari karo, haddii uu la fagalo curiye isudhigankiisa la og yahay. Sidaa awgeed labadii darriqo ee hore ee lagu raadinayey culays-isudhiganka curiyeyaasha waxa aynnu ku kordhin karraa kuwa soo socda:

3. Toos ugu darsanka ogsijiin:

Culays la yaqaan oo curiyaha ah ayaa la gubaa si loogu beddelo ogsaydhkiisa. Ogsaydhka ayaa dabadeedna la miisaamaa; halkaasna waxa laga soo saaraa inta garaam ee curiyahaas ah ee la falgashay 8 garaam oo ogsijiin ah.

4. Yaraynta ogsaydhaha biraha:

Marka dariiqadan la isticmaalayo, waxa la qaataa culays la yaqaan oo ogsaydh ah, waxana ogsaydhka loo rogaa bir

geeyaa, si ay isula falgalaan. Marka falgalku dhammaadana iskudhiska samaysmayay ayaa la miisaamaa. Halkaasna waxa laga soo saaraa culayska curiyaha ee la falgeli kara hal garaam oo haydarojiin ah. Tusaale ahaan, haddii x g, oo curiyaha ihi uu ku darsamo y g oo haydarojiin ah, isudhiganka curiyuhu waxa uu noqonayaa x/y.

Dariiqadani aad looma isticmaalo, sababta oo ah curiyeyaal aan badnayn ayaa toos ugu darsama haydarojiinta, kuwa ku darsamaana badanaaba waa neefo, miisaamidda neefuhuna way dhibaato badan tahay.

2. **Barabixinta Haydarojiin:**

Biraha oo dhammi kama saari karaan haydarojiin asiidhada ee qaar ka mid ah ayuun baa la falgala asiidhada oo dabadeedna haydarojiinta ka saara. Biraha jaadkaasi ah, waxa isudhigankooda loo soo saaraa sida soo socota: Culays la yaqaan oo ah birta la doonayo in culays-iskudhigankeeda la soo saaro ayaa lagu daraa, asiidhka, haydarojiinta soo baxdana waa la uruuriyaa, halkaasna culayskeeda ayaa laga soo saaraa. Culayska haydarojiinta toos looma soo saari karo, wayna adag tahay si loo miisaamaa, laakiin waxa laga heli karaa oo xisaab ahaan looga soo saari karaa mugga haydarojiinta ee soo baxay. (sida culayska neefaha looga soo saaro muggooda waxa aad ku dhigandootaa qaybta neefaha.) Marka aad heshid culayska haydarojiinta ayaa dabadeed la xisaabiyaa culayska curiyaha (oo ah culays-isudhigankiisa) ee la falgeli lahaa hal garaam oo haydarojiin ah.

Waxa muuqata in isticmaalka dariiqadani uu ku koobaн yahay biraha haydaojiinta asiidhada ka barabixiya sida sink, feeram, magniisiyam iwm.

Dariiqooyin kale oo lagu soo saaro culays-isudhiganka:

Labada dariiqo ee aynnu kor ku soo sheegnay, dhawr curiye oo keli ah ayuun baynu ku soo saari karraa culaysisudhigankooda. Waxase jira curiyeyaal kale oo aan haydarojiinta toos ugu darsamin, barabixinnna karin. Sidaa awgeed waa in ay jiraan dariiqooyin kale oo lagu soo saari karo culays-isudhiganka curiyeyaasha.

dhammi uu ka qayb qaatay falgalka. Dabadeedna ku miir ruushiga warqada miirta ah oo culayskeeda la yaqaan. Biyo badan oo xareed ahna hadba ku xal ruushiga ku hadha miirtada, ilaa wixii midab buluugga ahaa oo dhammi baabao'. Marka aad qallajisid ruushigana miisaan warqadda miirtada ah iyo waxa ku jiraba. Halkaasina waxa kaaga soo baxaaya culyska kubramta ah ee uu barabixiyey culayskii sinka ahaa ee aynnu qaadannay.

Natiijooyinka laga helay tijaabo lagu sameeyey qolka shay-baadhkana waa sida hoos ku taalla:

Culayska sinka	=	1.03 g
Culayska kubramta ee la barabixiyey	=	1.01 g
isudhiganka sink	=	32.5

1.03 g oo sinka ah ayaa barabixiyey 1.01 g oo kubram ah,

32.5 g oo sinka ahina wuxuu barabixin doonaa:

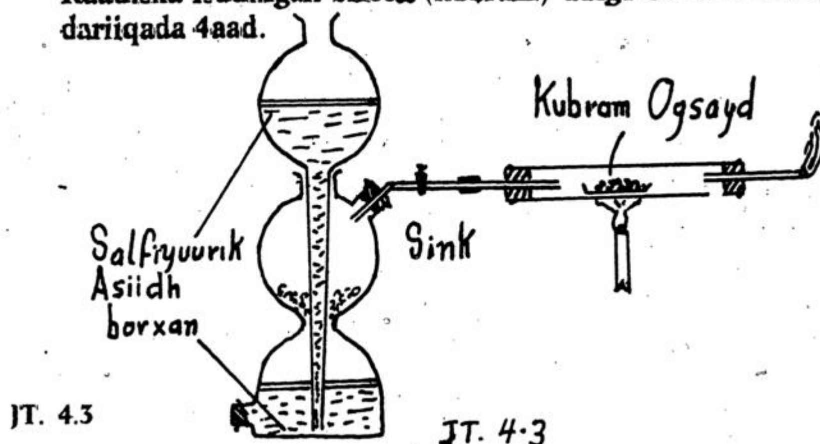
$$32.5 \times 1.01 \text{ g} = 31.8 \text{ g oo kubram ah.}$$

Hase yeeshee waxa aynnu soo aragnay in marka falgal dhacaayo, ay falgalayaashu ama curiyeyaashuba isugu darsamaan saamiga isudhigannadooda.

Isudhiganka kubram = 31.8
(marka kaaftoonkiisu yahay 2)

j) **Tijaabo 4.3:**

Raadiska isudhigan bireed (kubram) adiga oo isticmaalaya dariiqada 4aad.



JT. 4.3

Culayska dhaalka	+ dabool	=	11.21 g
culayska dhaalka	+ dabool + magniisiyam	=	11.72 g
∴ cuayska magniisiyam		=	0.51 g
cul. magniisiyam ogsaydh + dabool + dhaal		=	12.06 g
∴ culayska magniisiyam ogsaydh		=	0.85 g
culayska ogsijiinna		=	0.34 g

Halkaasina, waxa aynnu ka arkaynaa in 0.34 g oo ogsijii ihi ku darsamayso 0.51 g oo Mg ah. 8 g oo ogsijiin ihina waxa

$$\text{ay ku darsamaysaa } \frac{8 \times 0.51 \text{ g}}{0.34} = \text{ g oo magniisiyam ah.}$$

isudhiganka magniisiyamku = 12.0

t) Tijaabo 4.2:

Raadiska isudhiganka kubaramta iyadoo la isticmaalayo daraaqada 5aad:



JT. 4.2

Ku rid seesar 5 garaam oo kubram salfeyt ah, kuna dar waxoogay biyo ah. Diiri si wiriqaha kubram salfeytku u wada milmaan. Dabadeedna waxa aad ku dartaa milanka kubram salfeytka ah ilaa hal garaam oo sinka ah. Markiiba sinka ayaa kubaramta ka barabixinaaya milanka; ruushi cas oo kubram ahina gunta ayuu fadhiisanayaa. Woxoogay dheeraad ah oo kubram salfeyt ah ku dar si aad u hubisid in sinkii oo

Bal tusaale aan u qaadanno biyaha oo maanta la yaqaanno in ay naanaystoodu tahay H_2O. Sidaa darteedna waxa halkii molikiyuul ee biyo ahba ku jira laba atam oo haydarojiin ah iyo hal atam oo ogsijiin ah; saamiga ay culaysyadoodu isu yihiinna waa 2:16 ama 1:8. Haddii aynaan wax kale aqoonnin intaa mooyaane, waxa aynnu u qori lahayn naanaysta biyaha HO, culays-atamka ogsijiintuna waxa uu ahaan lahaa 8, halka uu hadda ka yahay 16ka. Laakiin maanta tirada 8 ah waxa ay tahay isudhiganka ogsijiinta. Intii ka horreeysay 1860kiina way isku khaldi jireen isudhiganka iyo culays-atamka curiyeyaasha, sababtuna waxa ay ahayd iyada oo aan la aqoonnin naanaysaha dhabta ah ee iskudhisyada.

Culays-atamka curiyuhu, sida aad ku aragtid tusaalaha sare weligiis wuxuu yahay tiro ah dhufsanaha isudhiganka curiyaha. Tusaale ahaan, culays-atamka ogsijiinta waxa aynnu u qori karnaa sida soo socota:

$$\text{Cul-At} = 2 \times \text{cul-isudhigan} = 2 \times 8.00 = 16.00$$

tirada ah 2 waxay la mid tahay inta atam ee haydarojiina ee hal atam oo ogsijiina ku darsamay. Tiradaasi idil sida 2 ee sheegeysa awoodda uu curiye kula falgalo curiyeyaasha kale ayaa la yidhaa kaaftoonka curiyaha. Waxaan loo qeexaa inta atam ee haydarojiin ah ee hal atam oo curiye kale ahi ku darsami karo ama barabixin karo. Kaaftoonkana waxa laga soo saaraa isudhiganka curiyaha. Wuxuuna xidhiidh la leeyahay culays-atamka iyo isudhigankaba sida aad hoos ku aragtid.

$$\text{Cul-At.} = \text{Kaaftoon} \times \text{isudhigan}$$

$$\therefore \text{Kaaftoon} = \frac{\text{culays-atamka curiye}}{\text{isudhiganka curiyaha}}$$

$$\text{isudhigan curiye} = \frac{\text{Cul-At.}}{\text{Kaaftoon}}$$

Sida aad ku aragtid isle'egta sare, haddii kaaftoonka curiyuhu uu isbeddelo waxa isna isbeddelaaya isudhiganka cu-

riyaha. Tusaale ahaan, curiyaha kubram oo culays-atamkiisu yahay 63.6 wuxuu leeyahay laba kaaftoon oo kala ah 1 iyo 2. Isudhiganka kubram marka uu leeyahay kaaftoon ah hal (1) wuxuu noqonayaa:

$$\text{Isudhigan} = \frac{\text{Cul-At.}}{\text{Kaaftoon}} = \frac{63.6}{1} = \frac{63.6}{}$$

Marka uu leeyahay kaaftoon ah laba (2) waa:

$$\text{Isudhigan} = \frac{\text{Cul-At.}}{\text{Kaaftoon}} = \frac{63.6}{2} = \frac{31.8}{}$$

Culays-atam:

Kubramtu waxa ay samaysaa laba ogsaydh oo kala geddisan, mid budo madow ah iyo mid budo cas ah. Isudhiganka kubramta waxa la soo saaraa marka ogsaydhka la yareeyo. Waxana la soo saaray in isudhiganka kubramta ee ku kala jirta ogsaydhka budada madow iyo ta casi ay kala yihiin 31.8 iyo 63.6 sida ay u kala horreeyaan. Mar haddii kubramtu samayn karto laba ogsaydh oo kala duwan, waa in ay jirtaa laba siyaabood oo kubramtu ula falgasho ogsijiinta. Ratibaadda ugu fudud ee ogsaydh kubram waxa ay tahay hal atam oo kubram ah iyo hal atam oo ogsijiin ah oo isu tegay, ama laba atam oo kubram ah oo u tegay hal atam oo ogsijiin ah. Isutaggaas ka dhex dhacaaya ogsijiinta iyo atamyada kubramta, ee tiradoodu kala duwan tahay, ayaa keentay samaysanka labadaa ogsaydh ee kala duwan.

Labadaas iskudhisna waxa ay waafaqsan yihiin tijaabooyinkii lagu sameeyey iskudhisyadaas.

Aragtidii atamka waxa aynnu ku soo aragnay in molikiyuul kasta ay ku jiraan tiro idil oo atamyo ah, atamyadaana aan la kala jejebin karin. Waxa aynnu soo aragnay oo kale in atam kastaa uu leeyahay culays go'an oo u gaar ah. Hase yeeshee atamka, oo aad iyo aad u yar awgeed, way adag tahay si culayskiisa loo soo saaro. Waxase suuragal ah culayska atamyada in la isgarab dhigo, si la isugu eego culays-atamya-

da curiyeyaashana waxa loo baahday culays beeggal ah oo loga qiyaas qaadan kuwo atamyada kale. Waxana ugu horrayn la isku raacay in atamka haydarojiin loo qaato halbeeg. Sidaa awgeedna culays-atamka waxa loo qeexay culays-atamka curiye waa inta jeer ee hal atam oo curiyahaas ihi uu ka culus yahay hal atam oo haydarojiin ah.

$$\text{Cul.-At.} = \frac{\text{cul. hal atam oo curiye}}{\text{cul. hal atam oo haydarojiin}}$$

Sida jidka sare aynnu ku aragno culays-atamka kubramtu waa madoorsoome sida curiyeyaalka kale. Hase yeeshee isudhiganka kubramtu waa doorsoome, wuuna isbeddelaa isagoo ku xidhan hadba sida uu ula falgalo ogsijiinta iyo bir-ma-aheyaasha kaleba. Si loo soo saaro culays-atamka uu curiye leeyahay waa in la isticmaalaa xeerka Dhaaloong iyo Bitit. Xeerkaasi wuxuu odhanayaa Curiyeyaalka adkaha ah badankooda, marka culays-atamka curiyaha lagu dhufto kulqaadka kiiloogaraamkiiba ee curiyaha waxa la helayaa madoorsoome ugu dhowaan 6.4 ah.

$$\text{Culays-atam} \times \text{Kulqaadka kiiloogaraamkiiba} = 6.4$$

Haddii aynnu adeegsanno xeerkaas, waxa aynnu soo saari karraa, ugu dhowaan, culays-atamyada curiyeyaasha adkaha ah, waayo tibaaxdaas xisaabeed, (cul-At $\times$ kulqaadka kiiloogaraamkiiba $= 6.4$), waxa aan la garanayni waa culays-atamka oo keliya, isagana si dhib yar ayaa loo saari karaa.

Bal aynnu tusaale u qaadanno kubramta: Kulqaadka kiiloogaraamkiiba waa 0.095. Culays-atamka kubramtana waxa loo soo saari karaa sida soo socota:

$$\text{cul-At.} \times \text{kulqaadka kiiloogaraamkiiba} = 6.4$$

$$\text{cul-At.} = \frac{6.4}{\text{kulqaadka kiiloogaraamkiiba}} = \frac{6.4}{0.095} = 67.$$

Culays-atamka dhabta ah ee kubramka waxa la ogaaday in uu yahay 63.6, waxana laga soo saaray xidhiidhka ah:

$$\begin{aligned} \text{Cul-At.} &= \text{Isudhigan} \times \text{Kaaftoon} \\ &= 31.8 \times 2 \\ \text{Cul-At.} &= 63.6 \end{aligned}$$

Sidaas oo kale ayaa culays-atamyada biraha kalena loo soo saari karaa. Marka culays-atamka curiyeyaasha neefaha ah la soo saarayo, waxa la adeegsadaa xeerka Afogaardo, waxana aad si tafatiran ugu baran doontaa qaybta neefaha.

Beeggalka Culays-atamka:

Beeggalka culays-atamka curiyeyaashu waxa uu soo maray heerar badan oo marba curiye gaar ah loo qaadanaayey halbeeg. Beeggalkii ugu horreeyey waxa loo qaatay haydarojiin oo la siiyey hal. Mar labaad ayaa la beddelay oo loo qaatay ogsijiin halbeegga iyadoo la siiyey 16. Sababaha loogu qaatay ogsijiinta halbeeggana waxa ka mid ah: Ogsijiinta oo curiyeyaaseha badankooda si toos ah ula falgasha, taasina waxa ay innoo suurtagelinaysaa in la isu eego culaysyada atamyada isutegaaya, isla markaa culays-atamyada curiyeyaasha kale oo dhammi waxa ay yeeshaan tiro ku dhow mid idil marka loo qaato ogsijiin halbeeg.

1961kii, kaddib ayaa kaarboon-12, C^{12}, loo doortay halbeegga culays-atamka, culays-atamkeedana waxa loo qaatay 12 halbeeg. U doorashadaas loo qaatay halbeegga culays-atamka kaarboon-12, (C^{12}), waxa sidaa u sii ridan oo uu ka beddelayo culays-atamyadii hore ee curiyeyaasha ma jirto. Tusaale ahaan, culays-atamka ogsijiintu wuxuu noqdaa 15.9994, halkii uu ka ahaa 16. Sidaa awgeedna culays-atamyadii hore ee ogsijiintu ay ahayd halbeegga waa la isticmaali karaa, iyada oo aan sugnaantooda wax sidaas ihi iska beddeleyn. Hase yeeshee tusayaasha ay ku yaalliin culays-atamyadu waxay ku dhisan yihiin doorashada kaarboon-12, in ay noqoto halbeeg.

Sidaa awgeed, waxa hadba loo qeexaa culays-atamka: culays-atamka curiye waa inta jeer ee uu cufka hal atam oo curiyaha ihi ka culus yahay laba iyo toban meelood meel ahaan (1/12) cufka hal atam oo kaarboon-12 ah.

Laylis:

1) Qeex isudhiganka curiye? Waxaadna sheegtaa waxa uu kaga duwan yahay garaam-isudhiganka?

2) Sheeg shan dariiqo oo isudhiganka curiyeyaasha lagu raadin karo? Dabadeedna adiga oo tusaale u qaadanaya curiyaha xadiidka ah sharax mid ka mid ah?

3) Marka 1.2 g oo bir ah lagu gubo ogsijiin waxa soo baxa culays ah 2.00 g. Raadi isudhiganka birta?

4) Haddii curiye isudhigankiisu yahay 31.8, soo saar culayska ogsaydhka samayska marka 1.00 garaam oo curiyahaas ah dhammaan la ogsidheeyo?

5) Salfar wuxuu sameeyaa laba ogsaydh. Ogsaydhyada midkood waxa ku jira 50% culays ahaan oo ogsijiin ah, ka kalena 60% culays ahaan oo ogsijiina. Raadi labada isudhigan ee salfarka.

6) 4 g kubram ah ayaa lagu daray naytarik asiidh. Milanka kubrik naytaraytka ah ee samaysmayna waa la uumibixiyey, waxa soo hadhana aad ayaa loo kululeeyey ilaa culays go'an la helay. Raadi culayska hadhaaga ah ee samaysma haddii isudhiganka kubramku yahay 31.8?

7) Sheeg xeerka Daalong iyo Bitit, sharaxna sida loogu soo saari karo culays-atamka iyo kaaftoonka curiyeyaasha?

8) Curiye ayaa kulqaadka kiiloogaraamkiisu yahay 0.03, isudhigankiisuna waa 103.5, waa meeqa culays-atamka curiyuhu?

9) Curiye bir ah ayaa leh laba isudhigan oo kala ah 27.9 iyo 18.6. Kulqaadka kiiloogaraamkiisuna waa 0.11. Raadi culays-atamka birta iyo labada kaaftoon ee curiyuhu leeyahay?

10) 3.00 garaam oo magniisiyam ah ayaa lagu dhex riday milan kubram salfeyt ah oo kulul. Ruushiga kubramta ah ee soo baxana marka la miiro ee la qal-

lajiyo, culayskiisu waxa uu noqonayaa 7.95 g. Haddii isudhiganka kubramtu uu yahay 31.8, waa meeqa isudhiganka magniisiyamku?

11) Qeex (b) culays-atam, (t) isudhigan. Waa maxay xidhiidhka ka dhexeeyaana. Sidee baa kulqaadka kiiloogaraamkiiba ee curiye uu u caawin karaa raadiska culays-atamka curiyaha?

12) Haddii 1.00 garaam oo bir ihi uu samaynaayo 1.67 garaam oo ogsaydh ah marka la gubo, waa meeqa culayska koloraydhka ah ee ay samayn karaan 2.00 garaam oo curiyahaasi?

13) 2.789 g oo ogsaydh bireed ah ayaa loo yareeyey bir, wuxuuna culayskii birtu noqday 2.496 g. Kulqaadka kiiloogaraamkiiba ee birtu waa 0.03. Adiga oo adeegsanaya xeerka Daalong iyo Biti soo saar Culays-atamka birta. Dabadeedna ku sax natiijada aad heshid adiga oo adeegsanaya xidhiidhka ah (Cul-At. = isudhigan × kaaftoon).

Baabka Shanaad

GARAAM-ATAMKA IYO MOOLKA

Garaam-Atam:

Halbeegga culayska ee la isticmaalayaa, marka walax la miisaamayo, waa in uu ahaadaa mid ku habboon walaxda la miisaamayo. Haddii aynnu rabno in aynnu walax culus miisaanno; waxa aynnu isticmaali karnaa kilogaraamo, marka aynnu walax fudud miisaamaynona, waxa aynnu isticmaali karnaa garaammo ama miligaraammo. Culimada kimistarigu waxa ay u baahan yihiin in ay ogaadaan culayska iyo tirada atammada ee ku jira curiyaha marka uu falgal kimiko ah ka qaybqaato. Halbeegga culayska ee ku habboon miisaamidda atammadana waxa loo yaqaan garaam-atam.

Mar haddii atammada culayskocdu uu aad iyo aad u yar yahay wax allaale wixii la miisaamo oo dhammina ha ahaadeen iskudhisyo ama curiyeyaal ee, waa in ay ku jiraan tiro aad u fara badan oo atammo ahi. Tusaale ahaan, marka la samaynaayo iskudhiska ah kaarboon hal-ogsaydh, suuragal ma aha in la miisaamo hal atam oo ah kaarboon iyo hal atam oo ogsijiina, waayo in allaale inta miisaan geli karta oo ah kaarboon iyo ogsijiin, waxa ku jira tiro aad u badan oo atammo ah. Hase yeeshee waa suuragal in la helo tiro isle'eg oo ah atammo kaarboona iyo kuwo ogsijiina, haddii la adeegsado culays-atamka curiyeyaashaasi Culays-atammada. (C = 12, O = 15.999), waxa aynnu ka arki karnaa in halkii atam ee kaarboon ihi 12/15.999 oo jeer ka culays culus yahay hal atam oo ogsijiina. Xagga kale marka laga eegana, cuf kasta oo kaarboon ah oo culayskiisu yahay 12/15.999 oo jeer culayska ogsijiinna waa in ay ku jiraan tiro atammo ah oo le'eg tirada atammada ogsajiinta ku jirta. 12 garaam oo kaarboon ah waxa ku jira tiro atammo kaarboon ah oo le'eg tirada atammada ku jira 15.999 garaam oo ogsajiina. Guud ahaan, marka aynnu qaadanno culaysyo la mid ah culays-atammada curiyeyaasha waxaynu weligeen haysanaynaa atammo tiradoodu isle'eg tahay.

Garaam-atam waxa loo qeexaa: cuntub atammo ah oo wadarta culayskoodu ay tahay inta garaam ee tiro ahaan la

mid ah culays-atamka curiyaha. Sidaa awgeed mar haddii culays-atamka salfar uu yahay 32.064, cuntub atammo ah oo salfar ah oo culayskoodu yahay 32.064 g waxa ay noqonaysaa hal garaam-atam oo salfar ah. Sidaasi oo kale ayaa 55.85 garaam oo xadiid ahina, ay ula mid tahay hal garaam-atam oo xadiid ah. Sida aad tusaalaha sare ku aragtid; cuntubyada atammada ee curiyeyaasha kala duwani waxay leeyihiin culays-yo kala geddisan. Hase yeeshee hal garaam-atam oo curiye kastaba ah waxa ku jira tiro isle'eg oo atammo ah. Tiradaas madoorsoome ahna waxa la yidhaa tirada Afogaardo; waxana ay la mid tahay 6.0225×10^{23}.

Fikraddaas garaam-atamku waxay innoo suuragelinaysaa sida aynnu u dooran lahayn tiro habboon oo atammo ah marka laba walxood la isu geynaayo. Tusaale ahaan ka soo qaad in aynnu rabno in aynnu samaynno iskudhis ka kooban atam oo salfar ah iyo atam oo xadiid ah. Haddii aynnu qaadanno hal garaam-atam oo salfar ah iyo hal garaam-atam oo xadiid ah, waxa mid walba ku jira tiro atammo ah oo isle'eg. Halkii atam ee salfar ahaana, waxa loo helayaa hal atam oo xadiid ah oo la falgala. Taa ka sokow, culayska aynnu qaadanay waa kuwo suuragal ah in lagu miisaamo qalabka qolka shay-baadka yaalla. (u fiirso halkii garaam-atam, waxa uu la mid yahay culays-atamka oo lagu tibaaxay garaammo). Mar haddii tirada garaam-atammada ah ee isle'eg ee curiyeyaasha kala duwan, ay ku jiraan tirooyin isle'eg oo atammo ah, waxa habboon in culayska curiyaha lagu tibaaxo garaam-atammo.

Tusaale:

1) Immisa garaam-atam ayaa ku jira 3.2 g oo salfar ah?

Furfurid:

32.064 garaam oo salfar ahi waa 1 garaam-atam.

$$3.2 \text{ garaam oo salfar ahina waa } \frac{3.2}{32.064} \times 1 = 0.10$$

0.10 garaam-atam

2) Immisa garaam ayaa ku jira (b) 0.5 garaam-atam oo naytarojiina.

t. 5 garaam-atam oo ogsijiin?

b. 1 garaam-atam oo N_2 waxa culayskiisu yahay 14 g

∴ 0.5 garaam-atam oo N_2 waa $= \frac{0.5 \times 14 \text{ g}}{1} = 7$ g.

$= \frac{7 \text{ garaam}}{\quad}$

t. 1 garaam-atam ee ogsijiini wuxuu la mid yahay 16 g

∴ 0.5 garaam oo ogsijiini waa $= \frac{16 \times 0.5}{1} = 80$ g

$= \frac{80 \text{ garaam}}{\quad}$

3) Waa meeqa inta garaam-atam ee fosfoor ah ee ku jira 100 garaam oo fosfiina (PH_3).
culays-atamka fosfoor = 31
» » haydarojiin = 3 × 1 = 3
∴ culays-molikiyuul fosfiin = 34
∴ culays fosfoorka ee ku jira 100 g oo fosfii-

$$\text{ni} = \frac{100 \times 31}{34} = 91.1 \text{ garaam.}$$

Hase yeeshee halkii garaam-atam ee fosfoor ihi waa 31 g. Taasina waxay u dhigan tahay in 31 g oo fosfoor ihi la mid yihiin 1 garaam-atam.
∴ 91.1 garaam fosfoor ihina wuxuu la mid noqonayaa:

$$\frac{91.1}{31} \times 1 = \frac{2.94 \text{ garaam-atam}}{\quad}$$

Laylis 5.1 :

1) Waa maxay micnaha erayga ah garaam-atam?

2) Maxaa looga jeedaa oo ay tahay tirada la yiraahdo tirada Afogaardo?

3) In kasta oo aan la miisaami karin culayska hal atam, haddana waa suuragal in la helo falgal ka dhex dhaca hal atam oo ogsijiina iyo hal atam oo kaalsiyam ah. Siday taasi u dhacdaa?

4) Falgalka ka dhex dhaca litiyam iyo salfar si uu u samaysmo iskudhis naanaystiisu tahay Li_2S, saamiga ay isu yihiin atammada litiyam iyo kuwa salfar waa 2 : 1. Sidee baad saamigaa go'an u heleysaa?

5) Meeqa garaam ayaa ku jira (b) 4.2 garaam-atam oo haydarojiina (t) 0.001 garaam-atam oo salfar ah?

6) Musbaar xadiid ah (Fe) ayaa culayskiisu yahay 5.58 garaam. Soo saar inta garaam-atam ee ku jirta?

7) Meeqa atam ayaa ku jira (b) 1 garaam-atam oo curiye (t) 2.2 garaam-atam oo ogsijiina. (j) 0.25 garaam-atam oo salfar ah, (x) 2.4 garaam-atam oo haydarojiina, (kh) 8 garaam oo salfar ah, (d) 32 garaam oo ogsijiin?

8) Waxaad soo saartaa inta garaam-atam oo curiye kastaba ah ee ku jira 196 garaam oo H_3PO_4 ah?

MOOL

Mool:

Culays-molikiyuula iskudhisyadu waa wadarta culays-atammada curiyeyaasha uu ka kooban yahay. Tusaale ahaan culays-molikiyuulka naatriyam koloraydh oo ah 58.5 waa culays-atamka naatriyam (23) oo loo geeyay culays-atamka kolorin (35.5). Culyas-molikiyuulka sonkortu ($C_{12}H_{22}O_{11}$) waa 342. Waxayna la mid tahay 12 jeer culays-atamka kaarboon oo loo geeyo 22 jeer culays-atamka haydarojiin, oo loo sii geeyo 11 jeer culays-atamka ogsijiin. Garaam-molikiyuulka waxa loo qee-

xaa xaddiga walax ee culayskiisu uu tiro ahaan la mid yahay culays-molikiyuulka oo lagu tibaaxay garaammo. Garaam-molikiyuulka waxa loo qoraa garaam-mool ama mool. Sidaa darteed 342 garaam oo sonkor ahi waaxa ay la mid tahay hal mool oo sonkor ah. 34.2 garaam oo isla sonkortaasi ihi waxa

ay la mid noqonaysaa 0.1 mool ($0.1 = \frac{34.2}{342}$).

Halkaasina waxa aynnu ka arkaynaa in xaddiga mool ee ku jira iskudhis, uu la mid yahay culayska iskudhiska oo loo qaybshay culays-molikiyuulka iskudhiska.

$$\text{mool} = \frac{\text{Culayska iskudhiska}}{\text{Culays molikiyuulka iskudhiska}}$$

$$\text{ama} \quad = \frac{m}{M}$$

n = waxa ay u taagan tahay tirada mool.
m = culayska walaxda.
M = culays-molikiyuulka walaxdaas.

Bal hadda aynnu u fiirsanno in wax xidhiidh ihi ka dhexeeyo tirada Afogaardo iyo moolka. Tusaale ahaan u fiirso iskudhiska S_2Cl_2. Halkii mool ee S_2Cl_2 ahaa culayskiisu waa 135 g, waxana ku jira 64 g oo salfar ah iyo 71 g oo kolorin ah. 64kii garaam ee salfarka ahaa (culays-atamkeedu waa 32) waxa ku jira 64/32, ama 2, garaam-atam oo salfara; 71kii garaam ee koloriinta ahaana (culays-atakeedu waa 35.5) waxa ku jira 71/35.5, ama 2, garaam-atam oo koloriina. Mar haddii halkii garaam-atam ay ku jiraan tirada Afogaardo oo atammo ihi, labadii garaam-atam ee salfar ahna waxa ku jira $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ atam oo salfar ah, labadii garaam-atam oo koloriin ahna waxa ku jira $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ atam oo koloriin ah. Naanaysta molkiyuulka S_2Cl_2 waxa ka muuqda in 2 atam oo salfar ah iyo 2 atam oo koloriin ihi ay soo saarayaan 1 moo-

Sidaa awgeed $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ atam oo salfar ah iyo $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ atam oo koloriin ihi, waxa ay soo saarayaan 6.02×10^{23} oo molikiyuul oo S_2Cl_2 ah. Sidaa awgeed halkii garaam-mool ama mool ee iskudhis, waxa ku jira tirada Afogaardo oo molikiyuullo ah. Moolkuna kuma koobna molikiyuullada oo keliya, ee waxa kale oo lagu isticmaali karaa tirada Afogaardo oo atammo ah, ama elektaroonno ah ama ayoonnaba ah. Sidaa awgeed waxa loo qeexaa moolka: moolku waxa weeye culayska walax ee ay ku jiraan tiro atammo ah, ama molikiyuullo ah, ama ayoonno ah oo isku wada mid ah oo la culays ah tirada atammada ah ku jirta 12.00 g oo kaarboon-12 ah.

Tusaale:

1) Meeqa mool ayaa ku jira 196 garaam oo H_3PO_4?
Marka ugu horraysa soo saar culays-molikiyuulka.

Wadarta culays-atamka	haydarcjiin	$=3 \times 1=3$
» »	Fosfoor	$=1 \times 31=31$
» »	Ogsijiin	$=4 \times 16=64$
culyas-molikiyuulka iskudhiska		$=$ 98

$$\text{tirada mool ee } H_3PO_4 = \frac{\text{culayska iskudhiska}}{\text{culays-molikiyuukiisa}}$$

$$= \frac{196}{98} = 2$$

tirada mool ee $H_3PO_4 = 2$

2) Meeqa mool ayaa ku jira 28.5 garaam oo ah $Al_2(SO_4)_3$?

Wadarta cul-atamka	Al.	$= 2 \times 27 = 54$
» »	Salfar	$= 3 \times 32 = 96$
» »	Ogsijiin	$= 12 \times 16 = 192$
cul-molikiyuulka iskudhiska		$=$ 342

$$\text{tirada mool ee iskudhiskuna}(n) = \frac{m}{M} = \frac{28.5}{342} = \frac{1}{12}$$

$= 0.083$

$$\text{tirada mool ee } Al_2(SO_4)_3 = \frac{0.083}{}$$

Layli 5.2:

1) Waa maxay ujeeddada ama micnaha ereyga ah garam-molikiyuul ama mool?

2) Immisa molikiyuul ayaa ku jira: (b) hal mool (t) 0.2 mool (j) 80 garaam oo naatriyam haydarogsaydh ah?

3) Raadi inta mool ee ku jirta 0.730 garaam oo HCl ah.

4) Meeqa mool ayaa ku jira 284 g oo Na_2SO_4 ah?

5) Raadi inta mool ee ku jira 100 garaam oo ah (b) PH_3 (t) H_3PO_2 (j) H_4PO_7 (x) $CaCO_3$ (kh) NaCl (d) $Ca(NO_3)_2$.

6) Soo saar inta garaam ee ku kala jira (b) 0.4 mool CO_2 (t) 0.2 mool K_2SO_4 (j) 5.14 mool NH_3.

7) Meeqa atam oo curiye kastaba ah ayaa ku jira 5.00 mool oo $H_4P_2O_7$ (Bayroofosfoorik asiidh)?

8) Haddii culayska hal atam oo qudha oo curiye ihi uu yahay 3.053×10^{-22} garaam, waa imisa culaysatamka curiyahaasi?

9) Raadi inta atam oo curiye kastaba ah ee ku jira iskudhiska HNO_3.

10) Haddii 6.588 garaam oo koroomiyan ihi ka soo saaro 0.253 garaam oo haydarojiinta asiidha HCl, raadi; (b) Iskudhiganka koroomiyam (t) Garaam-isudhigankiisa (j) Inta garaam-atam uu la mid yahay.

Baabka Lixaad

NAANAYSAHA IYO ISLE'EGYADA KIMIKAAD

Raadiska naanaysta iskudhiska

(b) Naanaysta fudud ee iskudhiska:

Waxa aynnu casharaddii hore ku soo aragnay sida loo helo samayska iskudhiska ee boqolleed. Bal haddaa aynnu isku dayno sida loo helo saamiga tirada atamyada curiyeyaasha uu ka kooban yahay isudhisku, marka aynnu haysanno samayska iskudhiska ee boqolleed. Curiyeyaasha iskudhisku, ka kooban yahay marka loo qoro saamigooda ah, tirada idil ee ugu yarna, waxa la helaa naanaysta iskudhiska. Naanaystaana waxa loo yaqaan naanaysta fudud ee iskudhiska, waana ta ugu fudud ee iskudhis la siin karo. Naanaysta fududi waxa ay tustaa oo keliya, saamigalka ay atamyada curiyeyaasha kala duwani ugu kala jiraan iskudhiska. Tusaale ahaan, haddii aynnu ognahay in ogsaydh salfar ah ay culayskiisa 50% tahay salfar, waxa isla markaaba innoo caddaynaya in 50ka hadhay uu ogsijiin yahay. Haddii atamyada salfarka iyo kuwa ogsijiintu ay culays isku mid ah lahaan lahaayeen, tirada atamyada salfarta ah,iyo kuwa ogsijiinta ah ee ku jiri lahaa molikiyuul ogsaydhka ah isku mid ayay ahaan lahaayeen. Hase yeeshee culays-atamka ogsijiin waa 16, ka salfartuna waa 32 (laban laabka culays-atamka ogsijiinta). Sidaa darteed culayska ogsaydhka, 50ka qaybood ee culays ahaan salfarta ah waxa ku jira 50/32 garaam-atam oo salfar ah. 50ka qaybood ee culays ahaan ogsijiinta ahna waxa ku jira 50/32 garaam--atam oo ogsijiin ah. Waxa kale oo aynnu ognahay in garaam-atamku uu saamigal qumman u yahay tirada atamyada, sidaa darteed atamyada salfarka ah iyo kuwa ogsijiinta ah ee ku kala jira ogsaydhka waa 50/32 iyo 50/16 sidaa ay u kala horreeyaan. Tirooyinkaasi kala ah (1.56 iyo 3.12 ma noqon karaan tirooyinka dhabta ah ee atamyada ku jira iskudhiska; waayo atamyadu jajab ma yeesheen, waxayse tirooyinkaasi yihiin kuwa tusaya saamigalkood oo keliya. Halkaana waxa aynnu markiiba ka akhri karraa in saamiga tirada atamyada ogsijiinta iyo salfartu ay yihiin 1 : 2, sida ay u kala horreeyaan, haddii labada tiroba loo qaybiyo 1.56. Sidaa darteed naanaysta ogsaydhku waxa uu noqon kara SO_2. Hase ahaatee isla mar-

kaas wax sabab ah uma haynno waxa ay u noqon weeyday naanaysaha ah: S_2O_4, S_3O_6, ama S_4O_8 waayo mid kastaaba way waafaqaysaa saamiga atamyada ogsijiinta iyo salfarta ee iskudhisku ka kooban yahay. Naanaystaas iskudhis qaadan karo, ee ay saamiga isugu tegayaan uu ugu yar yahay ayaa la yidhaa naantysta fudud. Inta badan lagama yaabo in aad mar walba heshid tirooyinka saamiga atamyada iyada oo ah tiro idil, haddii se taasi dhacdo tirooyinka ta ugu yar ayaa loo qaybshaa tirooyinka oo dhan; tusaalooyinka soo socda ayaan inna tusaya sida loo soo saaro naanaysta fudud ee iskudhis leeyahay.

Tusaale 1:

Iskudhis ayaa waxa ku jira 56.5% oo kaaliyam ah, 8.7% oo kaarboon ah iyo 34.8% oo ogsijiin ah culays ahaan. Raadi naanaystiisa ugu fudud.

Furfurid:

	Kaaliyam	Kaarboon	Ogsijiin
% culays ahaan inta	56.5	8.7	34.8
saamiga tirada atamyada	56.5/39	8.7/12	34.8/16
oo la mid ah	1.45	0.725	2.175
u qaybi tirada ugu yar	1.45/0.725	0.725/0.725	2.175/0.725
taasina waxa ay u dhigan tahay	2 Kaaliyam	1 Kaarboon	3 Ogsijiin

∴ Naanaysta fududi waa K_2CO_3

(U fiirso saamiga tirada atamyada ee curiyeyaashu waxay noqonayaan hoosgalayaal).

Tusaale 2:

Iskudhis ah ogsaydh kubram ah oo culayskiisu yahay 11.47 garaam ayaa marka la yareeyo bixiya 9.16 garaam oo kubram ah. Raadi naaanaysta fudud ee iskudhiska (Cul-At. Cu = 63.5, C = 16).

Furfurid:

Mar haddii uu iskudhisku ka kooban yahay kubram iyo

ogsijiin oo qudha, culayska ogsijiinta ah ee iskudhiska ku jiraa waa 11.47 − 9.16 garaam = 2.31 garaam.

Tirada garaam-atam ee curiye kasta ku jirta = **Culayska curiyaha/culays-atamkiisa**

$$\text{Tirada garaam-atam ee kubramtu} = \frac{9.16}{63.5} = 0.144$$

$$\text{Tirada garaam-atam ee ogsijiin} = \frac{2.31}{16} = 0.144$$

Saamiga tirada garaam-atamyada Cu : O = 0.144 : 0.144
(ama saamiga tirada atamyadu)
saamiga ugu yar ee tirooyin idil ihina = 1 : 1
∴ Naanaysta fudud ee ogsaydhku waa CuO

(T) Naanays-molikiyuulka Iskudhiska:

Naanaysta inna siinaysa tirada dhabta ah ee atamyada curiyeyaasha uu ka kooban yahay iskudhis ayaa la yidhaa naanays-molikiyuulka, waxana loo qeexaa naanaysta tusta tirada dhabta ah, ee atamyada kala duwan, ee ku jira hal molikiyuul oo iskudhis. Saafidda walxuhu waxa ay inna siinaysaa oo keli ah naanaysaha fudud, hase yeeshee lagama yaabo in naanaysahaasi ay mar walba yihiin kuwa dhabta ah ee iskudhisyada. Tusaale ahaan waxa aynnu soo aragnay in naanaysta fudud ee salfar laba-ogsaydh ay tahay SO_2 laakiinse, sidii aynnu hore u soo sheegnay naanaysaha ah dhufsanaha SO_2, oo dhammi (S_2O_4, S_3O_6, S_4O_8 iwm.) way waafaqsan yihiin saamigii ahaa S : O = 1 : 2. Haddaba arrinta taagani waxa ay tahay, sidee ayaa loo heli karaa naanays-molikiyuulka dhabta ah ee iskudhis, illayn iskudhis kastaaba waxa uu leeyahay dhisma qudha oo u gaar ahe.

Ma suurtogelayso in markiiba la ogaado naanaysta dhabta ah ee iskudhis leeyahay, iyada oo la soo saaro culays-molikiyuulka iskudhiska mooyaane. Culays-molikiyuulka iskudhisyada tijaabo ahaan ayaa lagu helaa. Marka aad heshid culays-mo-

likiyuulka iskudhiska, waa ay hawl yar tahay in la helo dhufsanaha-dhabta ah ee naanaysta fudud ee la mid ah naanays-molikiyuulka. Taasina waxa aynnu ku heli karaa, haddii aynnu dhufsanaha fudud aynnu u taagno hoosgalaha **n**, dabadeetana aynnu hoosgalaha ku wada dhufanno tirada atamyada ee ku jira naanaysta fudud, si aynnu u hello tirada dhabta ah ee atamyada ee curiye kastaba ah ee ku jira naanays-molikiyuulka iskudhiska.

$$(\text{naanaysta fudud})_n = \text{culays-molikiyuulka}$$

Tusaalooyinka soo socda ayaa xidhiidhkaas innoo faahfaahindoona.

Tusaale 1:

Iskudhis ayaa waxa ku jira 75% culays-ahaan oo kaarboon ah, iyo 25% culays ahaan oo haydarojiin ah. Soo saar naanaysta fudud ee iskudhiska. Haddii culays-molikiyuulku uu yahay 16, raadi naanays-molikiyuulka iskudhiska?

Tirada garaam-atam ee haydarojiin = 25 g oo H_2/1.01 g oo H_2 = 24.8

Tirada garaam-atam ee kaarboon = 75 g oo C/12 g oo C = 6.25
Saamiga tirada atamyada C : H = 6.25 : 24.8.

Saamiga ugu yar ee tirooyin idil ah (C:H) $= \frac{6.25}{6.25} : \frac{24.8}{6.25} = 1:4$

$\therefore$ Naanaysta fudud = CH_4.
Naanaysta-molikiyuul = (naanaysta fudud)$_n$
$\therefore$ Culays-molikiyuulku = (Culasy naanaysta fudud)$_n$
16 = (culayska CH_4)$_n$
16 = $(12 + 4)_n$
16 = 16_n
$\therefore$ n = 1

Taasi waxay tahay in naanays-molikiyuulka iskudhisku uu yahay $(CH_4)_n$ ama CH_4.
Sidaa awgeed naanaysta fudud ee miteyn waxa ay la mid tahay naaneys-molikiyuulkeeda.

Tusaale 2:

Haydarojiin beerogsaydh ayaa markii la saafay, waxa la ogaaday in ay ku jiraan 5.9% haydarojiin iyo 94.1% ogsijiin ah. Culays-molikiyuulka iskudhiskuna waa 34. Soo saar naanaysta dhabta ah ee iskudhiskaasi leeyahay.

Furfurid:

$$\text{Tirada garaam-atam ee haydarojiin} = \frac{5.9}{1.01} = 5.8$$

$$\text{tirada garaam-atam ee ogsijiin} = \frac{94.1}{16} = 5.9$$

saamiga tirada atamyada H : O = 5.8 : 5.9

$$\text{saamiga ugu-yar ee tirooyin idil ah (H : O)} \; \frac{5.8}{5.8} : \frac{5.9}{5.8}$$

naanaysta fududi	=	HO
(culayska HO)$_n$	=	culays-molikiyuulka
(culayska HO)$_n$	=	34
$(1 + 16)_n$	=	34
17_n	=	34
n	=	2
naanays-molikiyuulka	=	(naanaysta fudud)$_2$
naaneys-molikiyuul	=	$(HO)_2 = H_2O_2$

Layli 6.1:

1) Iskudhis ayaa markii la saafay waxa la ogaaday in ay ku jiraan 32.81% Cr iyo 67.19% Cl. Soo saar naanaysta fudud ee iskudhiskaas.

2) Iskudhis ka kooban aluuminam iyo koloriin ayaa waxa ku jira 9.00 garaam oo aluuminam ah iyo 35.5 garaam oo koloriin ah. Soo saar naanaystiisa fudud. Haddii culays-molikiyuulku yahay 267, waa maxay naanays-molikiyuulkiisu?

3) Iskudhis ayaa waxa la ogaaday in ay ku jiraan 21.8% Mg, 27% P iyo 50.3% O. Raadi naanaysta fudud ee iskudhiska.

4) Cusbo cokan oo ka kooban magniisiyam iyo koloriin ayaa waxa ku jira 11.9% Mg, 35.0% Cl iyo 53.2% H_2O. Soo saar naanaysta iskudhiska. (ogow hal mool oo gooni ah sideed, uga shaqee qaybta biyaha ah).

5) Soo saar naanaysaha fudud ee iskudhisyada soo socda:

Iskudhis	C	H	O	N
b)	52.2gm	13.0	34.8	—
t)	—	2.13	68.0	29.8
j)	48.6	8.1	43.3	—
x)	58.5	4.07	26.0	11.4
d)	49.3	9.60	21.9	19.2

Isle'egta Kimikaad:

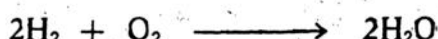
Sida ugu fudud ee loo tusi karo falgallada kimikada ah waa iyagoo lagu qoro isle'egyo ereyo ah. Isle'egyada caynkaas ihina waxtar weyn ayay leeyihiin, waayo waxa ay innoo suurtagelinayaan in aynnu si kooban u tusno walxaha falgalka ka qayb qaatay iyo walxaha samaysmayba.

Tusaale ahaan waxa aynnu naqaan, in biyo samaysmaan marka haydarojiin iyo ogsijiin la isku qarxiyo, isle'egta ereyda ah ee falgalka tusaysaana waa sida hoos ku qoran:

Haydarojiin + Ogsijiin . . . . Biyo.
Waxana loo akhriyaa, haydarojiin oo loo geeyey ogsijiin, waxa ka dhasha biyo. Isle'egtaasi waxa ay innoo caddaynaysaa in biyo keli ihi ka dhashaan isugeynta neefaha ogsijiin iyo haydarojiin. Sidaa awgeedna isle'egtu waxa ay sheegtaa xaqiiqo tijaabo lagu helay. Hase yeeshee waxba kama sheegeyso xaaladaha falgalku u baahan yahay si uu u dhaco iyo xaddiyada isla falgelayaba.

Haddii aynnu magacyada falgelayaasha, ee ah ogsijiin

iyo haydarojiin, iyo ka maxsuulka oo ah biyo ku beddello summadahooda, waxa aynnu heleynaa isle'egta soo socota:

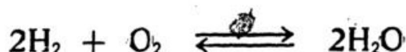


$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

Isle'egta caynkaasi ah, ee ku qoran naanaysaha walxaha isla falgelaya iyo kuwa maxsuulka dhasha, waxa la yidhaa "Isle'eg Kimikaad". Isle'egtana waxa kala qaybiya leeb ($\longrightarrow$) ama calaamadda isle'egkaanta ($=$); wixii xagga bidix ku qoran waxa la yidhaa falgalayaal, kuwa xagga midigtana maxsuul. Leebka caaradiisuna waxa ay tilmaamaysaa dhinaca uu socodka falgalku u badan yahay. Leebabaka kala ah ($\uparrow$) iyo ($\downarrow$) waxa ay kala tusayaan neef soo baxaysa iyo ruushi gunta fadhiistay sida ay u kala horreeyaan:

Waxa aynnu ku soo aragnay xeerka waaridda cufka in wadarta culayska falgalayaashu ay la mid tahay wadarta culayska maxsuulka. Taasina waxa ay inna tusaysaa in aan la abuuri karin lana baabi'in karin. Haddii aanay taasi jirinna xidhiidhka ka dhexeeya culayska falgalayaasha iyo ka maxsuulka waxbaa iska beddeli lahaa. Sidaa awgeed isle'egta kimiko waa in ay waafaqsanaataa xeerkaas waaridda cufka; mana jirto falgal iyo isle'eg oo lid ku ah xeerkaasi.

Si isle'egta kimiko loo waafaqsiiyo xeerkaasina, waxa lagu dhuftaa naanaysaha falgalayaasha iyo kuwa maxsuulladaba weheliyeyaal. Tusaale ahaan isle'egta ah,

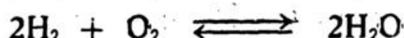


$$2H_2 + O_2 \rightleftharpoons 2H_2O$$

way waafaqsan tahay xeerka waaridda cufka. Haddii aynnu isu eegno wadarta tirada atamyada falgalayaasha iyo ta maxsuulka waxa aynnu arki karraa arrintaasi. Labada molikiyuul ee haydarojiinta ah, waxa ku jira afar atam oo haydrojiina. Sidaas oo kale ayaa laba atam oo ogsijiin ahi ugu jiraan halka molikiyuul ee ogsijiinta ah. Isla markaasna labada molikiyuul ee biyaha ah waxa ku jira 4 atam oo haydarojiina iyo 2 atam oo ogsijiina. Sidaa awgeed tirada atamyada ee falgaleyaashu, waxa ay la mid yihiin kuwa maxsuulka.

Isle'egta kimiko waxa ay inno sheegeysaa waxyaabo

aanay innoo sheegi karayn isle'egta ereyada ku qorani.
Tusaale ahaan isle'egta ah:



$$2H_2 + O_2 \rightleftharpoons 2H_2O$$

waxa ay innoo sheegeysaa:

1) saamigalka ay falgalayaasha iyo maxsuulka isugu jiraan;

2) in laba molikiyuul oo haydarojiin ihi ay la fagelayaan hal molikiyuul oo ogsijiin ah, si ay u sameeyaan laba molikiyuul oo biyo ah.
Mar haddii se halkii mool ee iskudhis ahba ay ku jiraan tiro molikiyuullo ah oo le'eg tirada Afogaardo, tirada mokiyuullada iyo moolku waxa ay isku yihiin saamigal qumman. Sidaa awgeedna isle'gtu isla markaas waxay inna tusaysaa,

3) in laba mool oo haydarojiini iyo hal mool oo ogsijiini ay sameeyeen laba mool oo biyo ah.
Culayska hal mool oo iskudhis, waxa uu le'egyahay Culays-molikiyuulkiisa, sidaa awgeedna waxa kale oo ay isle'egtu sheegeysaa:

4) in 4 garaam oo haydarojiin ihi la falgalaan 32 garaam oo ogsijiina, si ay u sameeyaan 36 garaam oo biyo ah.
Hase yeeshee culaysyadaasi ma aha kuwa keliya ee ay ogsijiin iyo haydarojiin isugu tagaan, waxase weeye saami ka mid ah kuwa ay isugu tagaan. Sidaa awgeedna isle'egtu waxa kale oo ay inno sheegeysaa:

5) in culays kasta oo haydarojiin iyo ogsijiin ihi, oo saamigoodu yahay 1 : 8 sida ay u kale horreeyaan, ay isla falgeli karaan si ay u sameeyaan biyo. Inkasta oo aynnu tusaale u qaadanay falgalka ka dhex dhaca O_2 iyo H_2 si ay u sameeyaan H_2O, haddana isle'eg kastaaba shantaas arrimood ee aynnu kor ku soo sheegnay way muujisaa.

Qodobbada lagama maarmaanka ah marka isle'eg kimiko la qorayo:

Isle'eg kimiko ahi wax qiimo ah ma yeelan karto iyada oo

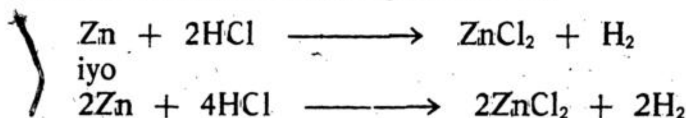
si kastaba u hagaagsan mooyaane. Saddex qodob ayaana loo baahan yahay in la xuuusnaado marka la qorayo isle'eg kimiko.

1) Isle'egtu waa in ay sheegto oo muujiso xaqiiqo tijaabo lagu helay. Haddii aynnu rabno in aynnu qorno isle'eg kimikana, waa in aynnu ogaanaa falgalayaasha iyo maxsuulka oo dhan. Kimisteriyaqaannaduna waxa ay xaqiiqada ku helaan tijaabooyin, waxa ayna isle'eg kimiko ku qoraan falgallada ay hubaan in ay dhacayaan.

2) Isle'egta waa in ay dhammaan ku jiraan summadaha curiyeyaalka iyo naanaysaha iskudhisyada ka qayb qaadanaya falgalka iyo kuwa maxsuullada soo baxaaba. Waana lagama maarmaan in la yaqaanno oo la hubiyo in ay summadahaasi iyo naanaysahaas isle'egta ku jiraa, ay hagaagsan yihiin. Curiyeyaalka molikiyuulladoodu laba atamleyaalka yihiinna waa ogsijiin, naytarojiin, haydarojiin, foloriin, koloriin, boromiin, iyo aayodhiin. Curiyeyaalka kale oo dhanna waxa loo qoraa hal'atamleyaal, marka isle'eg kimika ah la qoraayo. Isla markaas kaaftoonka curiyeyaasha caanka ah waa in la yaqaannaa, waayo waxa ay innagu caawinayaan sidii naanaysta iskudhisyada si hagaagsan loogu qori lahaa.

3) Isle'egtu waa in ay waafaqsanaataa xeerka waaridda cufka. Waa in tiro atamyo ah oo isku mid ah oo curiye kastaba ihi ku jiraan labada dhinac ee isle'egta. Taasina waxa la helaa marka weheliyeyaasha naanaysaha falgalayaasha iyo kuwa maxsuulkaba la sallaxo. Hase yeeshee waa in aad mar walba qaadataa tirada idil ee ugu yar ee waafiqi karta xeerka waaridda cufka.

Tusaale ahaan labada isle'eg ee kala ah:



$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

iyo

$$2Zn + 4HCl \longrightarrow 2ZnCl_2 + 2H_2$$

ay waafaqsan yihiin xeerka waaridda cufka. Hase yeeshee

labada isle'eg, ta sare ayaa hagaagsan, waayo weheliyeyaasheeda ayaa tiro ahaan ka yar ta isle'egga hoose.

Bal hadda aynnu isku dayno in aynnu falgalka kimikaad ee dhexdhacaya naatriyam iyo biyaha, aynnu ku qorno isle'eg kimikaad, innaka oo raacayna saddexda qodob ee kor ku qoran:

Qodobka 1aad:

Naatriyam + biyo ⟶ naatriyam haydarogsaydh + haydarojiin. Falgalayaashu waa naatriyam iyo biyo, waxaana ka dhasha naatriyam haydarogsaydh iyo haydarojiin oo keli ah.

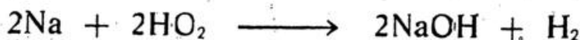
Qodobka 2aad:

$Na + H_2O \longrightarrow NaOH + H_2$

Kaaftoonka haydarojiin waa + 1, ka ogsijiinna waa − 2, sidaa awgeed naanaysta biyuhu waxa ay noqonaysaa H_2O. Sidaa oo kale naanaysta naatriyam haydarogsaydh waa NaOH, waayo kaaftoonka naatriyam waa + 1, ka haydarojiin waa + 1, ka ogsijiinna waa − 2.

Qodobka Saddexaad:

Inkasta oo aynnu naanaysaha falgalayaasha iyo kuwa maxsuulkaba aynnu si hagaagsan u qorray, haddana isle'egtu ma miisaanna mana dhamma, waayo tirada atamyada falgalayaasha iyo kuwa maxsuulku isma le'eka. Sidaa awgeedna waa in la raadiyaa weheliyeyaal marka lagu dhufto naanaysaha falgalayaasha iyo maxsuulkaba, waafaqsiinaya xeerka waaridda cufka. Isle'egtuna kaddib waxa ay noqonaysaa:



$$2Na + 2HO_2 \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

Xusuus:

1) Marka isle'eg kimiko aad dhammaystireysid (ama miisaamaysid) ee aad waafaqsiinaysid xeerka waaridda cufka, waa in aanad beddelin hoosgalayaasha curiyeyaalka naanaysta, waayo taasi waxa ay beddelaysaa naanaysta iskudhiska. Haddii naanaysta is-

kudhisku ay doorsoontana waxa buraya qodobka 2aad ee xukumayay qoridda isle'egta kimiko.

2) In kasta oo aanay jirin xeer go'an oo la raaco marka la miisaamayo isle'egta kimiko; haddana waxa hawl yar oo badanaa lagu bilaabaa isle'ekaysiinta atamyada haydarojiinta ama kuwa ogsijiinta ee isle'egta ku jira.

Soo saaris ku lug leh isle'egta kimikaad:

Mar haddii isle'eg kimiko ay sheegeyso saamiga ay culays ahaan isugu darsamayaan falgalayaashu si ay u sameeyaan culays go'an oo maxsuul ah, culaysyada isla falgelaaya ama samaysmaaya waa laga soo saari karaa isle'egta, haddii culayska falgelayaasha ama ka maxsuullada midkood la haysto. Laba dariiqo ayaana la isticmaalaa marka la soo saarayo culaysyadaas. Labadaasi dariiqo waxa ay kala yihiin:

1) Dariiqada moolka 2) iyo dariiqada saamigalka.

Tusaalooyinka soo socda ayaana arrintaas innoo faahfaahindoona.

Tusaale 1:

Raadi inta garaam ee kaalsiyam ogsaydh ah ee samaysanta marka 50 garaam oo kaalsiyam kaarbooneyt ah la kululeeyo.

Dariiqada moolka:

U fiirso waxa lagu siiyay culayskii falgalaha, waana lagaa rabaa in aad soo saartid culayska maxsuulka. Afar tallaabo ayaa la raacaa, marka laga shaqaynaayo su'aashan oo kale.

Tallaabada 1aad:

Qor isle'egta kimiko oo waafaqsan xeerka waaridda cufka.

Tallaabada 2aad:

Qor waxa lagu siiyay iyo waxa lagaa rabo in aad raadisid, wixii lagu siiyeyna culayskiisa naanaysta iskudhiska ku kor qor.

Tallaabada 3aad:

Tus, oo ku hoos qor naanays kastaba inta mool ee ay isle'egta miisaamani tusayso.

Tallaabada 4aad:

Soo saar oo ku qor naanaysta ama summadda walax kasta oo ka qayb qaadanaysa xisaabta, inta garaam ee ku jirta halkii mool ee walaxdaas ah.

Dabateetana uga shaqee su'aasha sida soo socota:

Tallaabada (1aad)	$CaCO_3$	$\longrightarrow$	$CaO + CO_2$
Tallaabada (2aad)	50 g		x g
Tallaabada (3aad)	1 mool		1 mool 1 mool
Tallaabada (4aad)	1 mool oo $CaCO_3$	=	100 g
	1 mool oo CaO	=	56 g

Tirada mool ee ku jira 50 g oo $CaCO_3$

$$= \frac{\text{Culayska iskudhiska}}{\text{Culays-molikiyuulkiisa}} = \frac{50\text{ g}}{100\text{ g/mool}} = 0.5\text{ mool.}$$

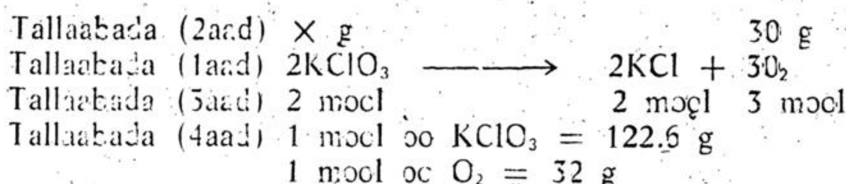
Hase yeeshee, sida aynnu isle'egta kimiko ku aragno, 1 mool oo $CaCO_3$ ah waxa ka soo baxa hal mool oo CaO, marka la kululeeyo.

$\therefore$ 0.5 mool oo $CaCO_3$ ahi waxa uu soo saarayaa 0.5 mool oo CaO ah. Laakiin 1 mool oo CaO waxa uu la miisaan yahay 56 garaam, 0.5 moolna waa $\frac{0.5}{1} \times 56\text{ g} = 28$ garaam.

Sidaa awgeedna inta garaam ee CaO ah ee ka dhalanaysa 50 garaam oo $CaCO_3$ ihi = 28 garaam.

Tusaale 2aad: Raadi inta garaam ee kaaliyam koloreyt ah ee marka la kululeeyo soo saarta 30 garaam oo ogsijiin ah.

Dariiqada Moolka:



Tallaabada (2aad) $\times$ g 30 g

Tallaabada (1aad) $2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$

Tallaabada (3aad) 2 mool 2 mool 3 mool

Tallaabada (4aad) 1 mool oo $KClO_3$ = 122.6 g

1 mool oo O_2 = 32 g

Tirada mool ee ku jirta 30 garaam ee ogsijiin ahina:

$$= \frac{32 \text{ g mool}}{30 \text{ g}} = \frac{32}{30 \text{ mool}}.$$

Hase yeeshee sida aynnu isle'egta kimiko ku aragno, 3 mool oo O_2 ihi waxa ay ka dhashaan 2 mool oo $KClO_3$,

$$\therefore \frac{30}{32} \text{ Mool oo } O_2 \text{ ihina waxa ay ka dhalanayaan:}$$

$$= \frac{30 \text{ mool}}{32 \text{ mool}} \times \frac{2 \text{ mool}}{3} = \frac{5}{8} \text{ mool oo } KClO_3 \text{ ah.}$$

Laakiin 1 mool oo $KClO_3$ waxa ay la mid tahay 122.6 g. 5/8 mool oo $KClO_3$ ihina waxa la mid noqonaysaa:

$$= \frac{5}{8} \times 122.6 \text{ g} = 76.6 \text{ g oo } KClO_3$$

Sidaa awgeedna 76.6 garaam oo $KClO_3$ ah ayaa loo baahan yahay.

Tusaale 3:

Soo saar culayska naatriyam haydarogsaydhka ee samaysma marka 5.00 garaam oo naatriyam ah lagu rido biyo.

Dariiqada Saamigalka:

Saddexda tallaabo ee ugu horreeya waxa ay la mid yihiin kuwii dariiqada moolka, hase yeeshee tallaabada afaraad

ayaa waxa la qaataa culays-molikiyuullada ay isle'egta kimiko tusayso.

Tallaabada (3aad)	2 mool	2 mool
Tallaabada (2aad)	5 g	x g
Tallaabada (1aad)	$2Na + 2H_2O \longrightarrow$	$2NaOH + H_2$
Tallaabada (3aad)	2 mool	2 mool
Tallaabada (4aad)	46 g	80 g

∴ 46 g oo Na ihi waxa ay sameeyaan 80 g oo NaOH marka biyo lagu rido. 5 g oo Na ihina waxa ay samayndoontaa:

$$= \frac{5 \text{ g oo Na}}{46 \text{ g oo Na}} \times 80 \text{ g oo NaOH} = 8.7 \text{ g oo NaOH.}$$

Tusaale 4:

Immisa garaam oo ogsijiin ayaa loo baahan yahay si 140 garaam oo feeram ah loogu rogo feerik ogsaydh?

Dariiqada Saamigalka:

Tallaabada (2aad)	140 g		x g
Tallaabada (1aad)	$4Fe + 30_2 \longrightarrow$		$2Fe_2O$
Tallaabada (3aad)	4 mool	3 mool	2 mool
Tallaabada (4aad)	223.2 g	96	

∴ 223.2 g oo Fe ayaa la falgala 96 g oo O_2 ah
140 g oo Fe ihina waxa ay la falgelidoonaan:

$$= 140 \text{ g} \times 96 \text{ g oo } O_2 = 60.3 \text{ g oo } O_2$$

Laylisyo 6.2:

1) Qor isle'egta kimiko ee waafaqsan xeerka waaridda cufka ee

   b) feeram + salfar = feeras salfaydh.

   t) naatriyam koloraydh + arjantam naytareyt = arjantatm kolorayhd + naatriyam naytareyt.

   j) kaalsiyam ogsaydh + biyo = kaalsiyam haydarogsaydh.

x) naatriyam haydarogsaydh + kaarboon laba-ogsaydh = naatriyam kaarbooneyt + biyo.

kh) feeras salfaydh + haydarokolorik asiidh = haydarojiin salfaydh + feeras koloraydh.

d) feerik ogsaydh + kaarboon hal-ogsaydh = feeram + kaarboon laba-ogsaydh.

2) Dhammaystir isle'eg erey ahaanneed ee soo socda, kaddibna inta aad u rogtid isle'eg kimiko ah, waafaji xeerka waaridda cufka.

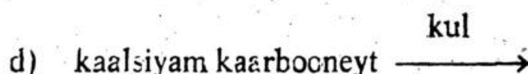
b) kubram + ogsijiin ⟶

t) sink + salfiyuurik asiidh ⟶

j) kubirk ogsaydh + haydarojiin ⟶

x) kaaliyam + biyo ⟶

kh) arjantam n a y t a r e y t + naatriyam koloreydh ⟶



d) kaalsiyam kaarbooneyt $\xrightarrow{\text{kul}}$

3) Sida isle'egta hoose ku tusayso

$$4NH_3 + 5O_2 \longrightarrow 4NO + 6H_2O$$

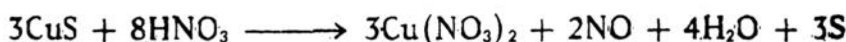
soo saar culayska ogsijiinta ah ee la falgeli karta 100 garaam oo Ammooniya ah (NH_3). (waxa aad isticmaashaa dariiqada moolka).

4) Falgalka kimiko ee hoos ku qoran

$$2C_2H_2 + 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O$$

waxa aad ka soo saartaa culayska ogsijiinta ah ee loo baahan yahay in ay gubto 10 mool oo C_2H_2 Isticmaal dariiqada saamigalka.

5) 60 garaam oo CuS ayaa lagu daray asiidh ah HNO_3, dabadeedna waxa dhacay falgalka hoos ku qoran.



$$3CuS + 8HNO_3 \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O + 3S$$

Soo saar:

b) inta garaam ee $Cu(NO_3)_2$ ah ee samaysantay.
t) inta garaam ee S ah ee dhashay.

6) Soo saar:
b) inta garaam ee ogsijiin ah ee soo baxda marka 2 mool oo kaaliyam koloreyt ah la kululeeyo.
t) iyo inta garaam ee kaaliyam koloraydh ah ee ka dhasha falgalkaas.

7) 25 garaam oo HgO ah ayaa aad loo kululeeyay.
b) soo saar inta mool ee ku jirta 25 kaa garaam.
t) soo saar inta mool ee ogsijiin ee ka soo bixi karta.
j) raadi inta garaam ee ogsijiin ee soo bixi karta.

8) 130 garaam oo sink ah ayaa lagu daray 100 garaam oo HCl ah. Markii falgalkii dhammaadayna 41 garaam oo sink ah ayaa hadhay. Soo saar inta mool ee haydarojiin ah ee soo baxday.

9) Markii falgal ka dhex dhashay ogsijiin iyo salfar ayaa waxa soo baxay 80 garaam oo salfar laba-ogsaydh ah. Raadi xaddigii salfarka ahaa ee la falgalay ogsijiinta.

10) b) raadi inta garaam ee naatriyam salfeyt ah ee samaysmay markii 150 garaam oo H_2SO_4 ihi la falgalay naatriyam koloraydh.
t) isla markaas soo saar inta garaam ee naatriyam koloraydh ah ee ka qyab qaatay falgalka;
j) iyo inta garaam ee haydarojiin koloraydh ah ee samaysantay.

11) Soo saar inta garaam ee arjantam ah ee ruushi ahaan u so baxaysa marka 40.0 garaam oo kubram ihi la falgalo milan arjantam naytareyt ah.

12) Haddii 10 garaam oo feeras salfaydh ah lagu daro asiidh haydarokorik ah, soo saar inta:
b) mool;
t) garaam ee haydarojiin salfaydh ah ee soo baxa?

Baabka Toddobaad

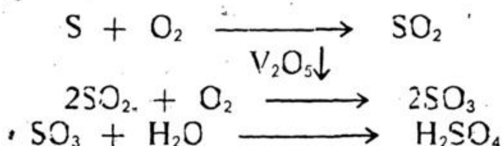
ASIIDHO, BEYSYO IYO CUSBOOYINKA

Ilaa iyo waqti aan la xasuusan karin, waxa jiray alaab dhadhankoodu xaamud ahaa. Alaabtaasi waxa ka mid ahaa cinabka ceydhiinka ah, liinta, khalka iyo caanaha suusaca ah. Dhawr qarni dabadeed walaxda keenaysa dhadhankaasi xaamudka ah ayaa loo bixiyey «asiidh». Iskudhisyadaasi magacooda, waxa laga soo qaatay magaca laatinka ah «acidium» oo loo akhriyo asiidhiyam, lana macna ah dhadhan kulul.

Waxa la ogaaday in khalka ay asetik asiidh ku jirto, liintana sitirik asiidh ku jirto. Hase yeeshee kimistariyahannadii Facihii Dhexe waxa ay isku dayeen in ay asiidho kale baadhaan; waxanay soo saareen asiidhada laga sameeyo macdanta dhulka laga soo faqo. Asiidhadaasi waxa la yidhaahdaa asiidhada macdanta; kuwaasi oo aan sidooda looga helin adduunka. Kuwa kale ee ku jira waxa nool, waxa la yidhaahdaa asiidhada orgaaniga ah.

Asiidhada macdanta waxa ka mid ah:

I) Salafiyuurik asiidh oo laga sameeyo salfarta:



$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$
$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{V_2O_5} 2SO_3$$
$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

II) Naytarik asiidh oo la helo marka la isku daro salfiyuurik asiidh iyo kaaliyam naytareyt, ee dabadeetana la xareedeeyo.



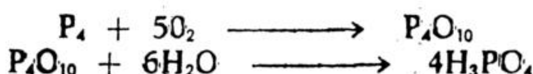
$$2KNO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2HNO_3$$

III) Haydarokolorik asiidh oo la soo saaro marka ay la falgalaan salfiyuurik asiidh iyo naatriyam koloraydh ee weba la xareedeeyo.



$$2NaCl + H_2SO_4 \longrightarrow 2HCl + Na_2SO_4$$

VI) Fosfoorik asiidh oo laga sameeyo fosfoor:

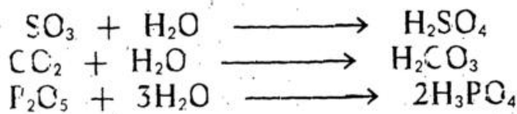


$$P_4 + 5O_2 \longrightarrow P_4O_{10}$$
$$P_4O_{10} + 6H_2O \longrightarrow 4H_3PO_4$$

Asiidhada iyo Bir-ma-ahayaalka:

Shaki kuma jiro in asiidhada oo dhammi yihiin iskudhisyo ka samaysmay curiyeyaalka aan biraha ahayn. Asiidhada dhammaan waxa ku jira haydarojiin sida HCl, H_2SO_4, H_2CO_3 iwm. Laakiin waxa kaloo la arkayaa in asiidhada ay ku jiraan bir-ma-ahayaal kale. Sidaa awgeed waxa jira asiidhada koloriin, salfar, fosfoor, naytarojiin, kaarboon iyo curiyayaal kale oo aan biro'ahayn. Laafisoor wuxuu ogaaday in asiidho badani samaysmayaan haddii ogsaydhyada bir-ma-ahayaalka biyo lagu daro.

Tusaale ahaan:



$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$
$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$$
$$P_2O_5 + 3H_2O \longrightarrow 2H_3PO_4$$

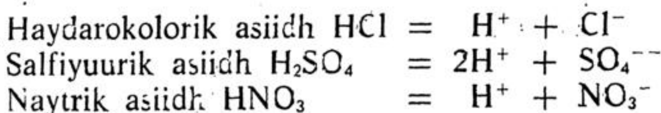
Falgalladan kor ku qoran haddii guud ahaan loo eego waxa la odhanayaa asiidho ayaa samaysma marka ogsaydhyada bir-ma-ahayaalka biyo lagu milo. Waxase jira asiidho aan ogsijiin ku jirin sida haydarokolorik asiidh (HCl) oo aan ku samaysmin sidan.

Asiidhada:

Asiidhadu waxa ay guud ahaan leeyihiin astaan u sal ah, taasi oo ah bixinta ay bixiyaan ayoon haydarojiin an marka biyo lagu daro. Sidaa awgeed waxa loo qeexaa asiidhada sidan hoos ku qoran:

Q e e x i d : Asiidhu waa iskudhis marka lagu milo biyo bixiya ayoonka keliya ee togan oo ah H^+.

Tusaale ahaan:

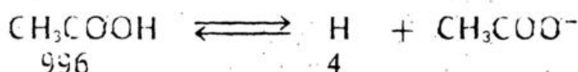


Haydarokolorik asiidh $HCl = H^+ + Cl^-$
Salfiyuurik asiidh $H_2SO_4 = 2H^+ + SO_4^{--}$
Naytrik asiidh $HNO_3 = H^+ + NO_3^-$

Haddii sida saddexda asiidh ee kor ku qoran ayonoobid-

da iskudhisku dhan tahay, asiidhaasi waxa la odhanayaa asiidh xoggan. Haddiise ayonoobidda iskudhisku ay kala dhantaalan tahay, asiidhaasi waa asiidh daciif ah. Waxaana lagu kala gartaa xoogga asiidhada hadba sida ay u gudbiyaan danabka. Haddii ay asiidhu si fiican u gudbiso danabka waa asiidh xoggan haddii kalese waa daciif.

Masalan, ayonoobidda asetik asiidh waa 0.4%, waxanay la micna tahay in kunkii molikiyuul oo asetik asiidha, ay afar molikiyuul oo keli ihi ka ayonoobeyso. Sidaa awgeedna waa asiidh daciif ah.



$$\underset{996}{CH_3COOH} \rightleftharpoons \underset{4}{H} + CH_3COO^-$$

Astaamaha asiidhada:

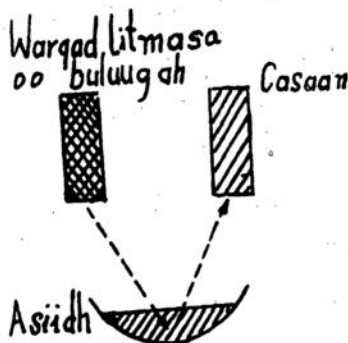
Asiidhadu guud ahaan waxa ay leeyihiin oo lagu gartaa astaamahooda hoos ku qoran:

1. Dhadhan Xaamud ah:

Astaanta asiidhada ee markaaba la soo saarayaa waxa weeye dhadhankooda xamudka ah. Haddii walaxi yeelato dhadhankaas oo kale waxa la garanayaa in ay asiidh ku jirto.

2. Raadka asiidhadu ku leeyihiin tilmaamayaalka:

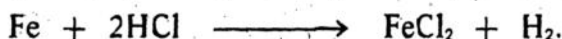
Waxa la ogaaday in midabka litmasku had iyo jeer casaan yahay markii lagu daro asiidh. Midabka mitayl oranjkuna wuxuu isu beddelaa casaan haddii asiidh lagu daro, laakiin midab ma laha fenoftaliinku haddii u asiidh ku jiro.



JT. 7.1

3. Falgalka Asiidhada iyo Biraha Firfircooon:

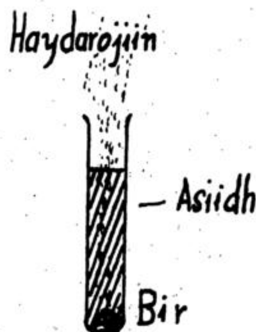
Asiidhadu waxay la falgalaan biraha firfircoon ee ay ka mid yihiin xadiidka, sink, aluuminam iwm. Waxa ayna soo saaraan haydarojiin.



$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2.$$

Asiidhadu waa walxo haydarojiin ku jirto. Haydarojiinta asiidhada waxa saari kara biraha firfircoon. Waxase jira iskudhisyo haydarojiin ku jirto sida sonkortan ($C_{12}H_{22}O_{11}$) oo aan asiidh ahayn. Sababtoo ah:

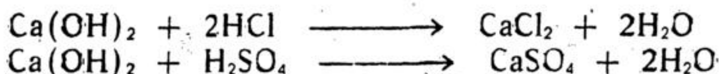
1) ma laha dhadhan xaamud ah;
2) haydarojiinta ku jirtana biraha firfircooni ma saari karaan.



JT. 7.2

4. Falgalka asiidhada iyo beysyada:

Astaanta ugu muhimsan astaamaha asiidhu waa isfasaqa ka dhexeeya asiidhada iyo beysyada. Isfasaqaasi, waxa ka soo baxa iskudhisyo saddexaad oo la yidhaahdo cusbooyin iyo weliba biyo. Tusaale ahaan, asiidhada oo dhammi waxa ay la falgalaan kaalsiyam haydarogsaydhka, $Ca(OH)_2$, iyaga oo samaynaya cusbooyinka kaalsiyam iyo biyo.

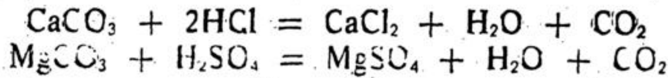


$$Ca(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$
$$Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + 2H_2O$$

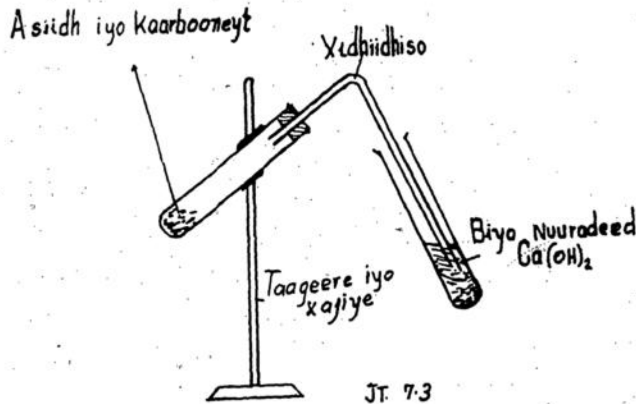
5. Raadka ay asiidhadu ku leeyihiin kaarbooneytyada:

In yar oo tamaashiir ah ku rid dhuun-hubsasho; dabadeetana asiidh badhxan ku dar. Maxaa dhacay? Waxa falgalka

ka soo baxaya neefta kaarboon laba-ogsaydh oo la hubsado markii la sii dhex mariyo biyo nuuradeed. Biyo nuuradeedkaasi oo aan marka hore midab lahayni waxa ay isku beddelaan caddaan. Maxaa caddaankaasi keenay? Tamaashiirtu waa kaalsiyam kaarbooneyt, kaarbooneytyada oo dhammi waxa ay bixiyaan kaarboon laba-ogsaydh, haddii asiidh lagu daro.



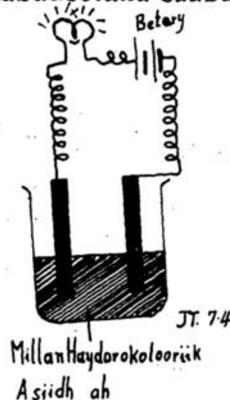
$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$$
$$MgCO_3 + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2O + CO_2$$



JT. 7.3

6. Gubinta danabka:

Waxaad soo qaaddaa bakeeri asiidh ku jirto, laba qotin oo kaarboon ah, guluub iyo beytari, dabadeetana saabaanka u meerar sida jaantuska 7.4 ku tusayo.



JT. 7.4

Marka uu danabka beytariga ka soo baxayaa sii dhexmaro asiidha, waxaad arkaysaa in guluubku siraadmay. Taasina waxay inna tusaysaa inay asiidhu danabka gudbineyso. Marka ay maayadda danabka ihi sii dhex marto asiidha, waxa soo baxaysa haydarojiin. Haydarojiintu waxay ka soo baxaysaa qotinka taban; taasina waxay tilmaamaysaa in haydarojiinta asiidhadu tahay ayoon togan H^+.

Tijaabooyin:

1. Falgallada asiidhada badhxan:

Dhugo isbeddelka ku dhaca asiidhada badhxan ee haydarokolorik, salfiyuurik iyo naytarik, marka lagu daro walxaha hoos ku yaal:

b) Litmas.
t) Magniisiyam — hubso haydarojiin.
j) Naatriyam kaarbooneyt — hubso kaarboon labaogsaydh.
x) Far iyo suul ku qaad kubrik ogsaydh madow, kuna dar asiidhada mid walba mar, woxoogaana diiri.

2. Falgalka asiidhada badhxan iyo biraha:

Sida hoos ku qoran biraha ku kala dar sadexda asiidh. Hubso in haydarojiin ka soo baxayso, go'aankana ku qortusahan:

Bir	Haydarokolorik asiidh	Salfiyuurik asiidh	naytarik asiidh
Sink			
Magniisiyam			
Xadiid			
Maar			
Balaambam			

JT. 7.5

3) Hubso milannada soo scoda, adoo isticmaalaya litmas bulkug ah.
   b) -khalka.
   t) muudka liinta.
   j) Caanaha suusaca ah.

4) Warqadda litmaska soo qaado, dabadeetana ku day dheecaanka dhirta magaalada aad joogto ka baxda. Tusaale ahaan, geedka «Saaqasaaqaha» dheecaankiisu wuxuu warqadda litmaska buluuga ah u beddelaa casaan.

Beysyo:

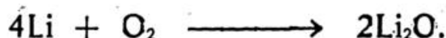
Sidii aynnu isugu xidhnay asiidhada iyo bir-ma-ahayaalka, ayaa xidhiidh uga dhexeeyaa biraha iyo iskudhisyada la yidhaahdo beysyada. Beyska ugu horreeyay ee la yaqaannay wuxuu ahaa kaalsiyam haydarogsaydh oo laga samayn jiray didibka. Dhagaxa didibka marka la kulayliyo waxa ka soo baxa nuurad (Kaalsiyam ogsaydh), oo haddii biyo lagu daro samaynaysa kaalsiyam haydarogsaydh, $Ca(OH)_2$.

Beysyadu guud ahaan way cunaan jidhka iyo maatarka xayawaankaba. Beysyadaasi waxa ka mid ah kaalsiyam haydarogsaydh. Taasi awgeed waxa iskudhiskan, kaalsiyam haydarogsaydh, lagu istimaali jiray, laguna isticmaalaa marka dhogorta laga muldhinayo hargaha. Waxa kale oo la ogaaday in beysyadu baabi'iyaan dhadhanka xaamudka ah ee asiidhada, dabateetana ay sameeyaan adkeyaal loo yaqaanno cusbooyin.

Kimistriyahannadii hore waxa ay soo saareen beysyo kale oo ay ka mid yihiin naatriyam haydarogsaydh iyo kaaliyam haydarogsaydh oo astaamahoodu isku dhowyihiin.

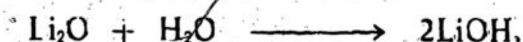
Beysyada iyo biraha:

Haddii birta litiyam la gubo, waxa samaysmaya iskudhis la yidhaahdo Litiyam ogsaydh. Litiyam ogsaydhku waa beys.



$$4Li + O_2 \longrightarrow 2Li_2O.$$

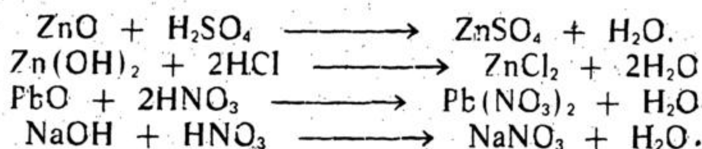
Haddii biyo lagu daro litiyam ogsaydhka, waxa soo baxaya alkali la yidhaado litiyam haydarogsaydh.



$$Li_2O + H_2O \longrightarrow 2LiOH.$$

Marka bir lagu daro ogsijiin waxa samaysma beys. Beysyaduna way kala firfircoon yihiin, taasoo ku xidhan firfircoonida biraha ay ka samaysan yihiin. Tusaale ahaan, beysyada naatriyam iyo kaaliyam way ka xooggan yihiin beysyada aluuminam iyo sink.

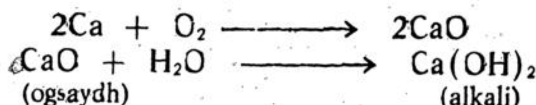
Qeexid: Beysku waxa weeye ogsaydhka ama haydarogsayka biraha ee fasaqa asiidha, sameeyana cusbo iyo biyo.



$$ZnO + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2O.$$
$$Zn(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + 2H_2O$$
$$PbO + 2HNO_3 \longrightarrow Pb(NO_3)_2 + H_2O$$
$$NaOH + HNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + H_2O.$$

Ogsaydhyada biruhu waa wada beysyo, laakiin badankoodu biyaha kuma milmaan. Ogsaydhyada biyaha ku milmaa waxay sameeyaan haydarogsaydh la yidhaahdo Alkaliyo.

Tusaale:



$$2Ca + O_2 \longrightarrow 2CaO$$
$$\underset{\text{(ogsaydh)}}{CaO} + H_2O \longrightarrow \underset{\text{(alkali)}}{Ca(OH)_2}$$

Alkaliyadu waa beysyo biyaha ku milma, kuwa aad loo yaqaannaana waxa weeye:

1) naatriyam haydarogsaydh — $NaOH$
2) kaaliyam haydarogsaydh — KOH
3) amooniyam haydarogsaydh — NH_4OH
4) kaalsiyam haydarogsaydh — $Ca(OH)_2$

Waxtarka alkaliyaha:

1) naatriyam haydarogsaydh — samayska warqadaha
2) kaaliyam haydarogsaydh — » xariirta
   » saabuunta
3) kaalsiyam haydarogsaydh — dhismaha
4) amooniyam haydarogsaydh — nadiifinta alaabta

ASTAAMAHA BEYSYADA.

1. Dhadhanka beysyada:

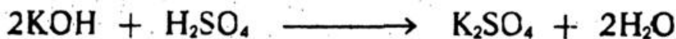
Beysyada badankooda lama dhandhamiyo, sababtuna waxa weeye iyagoo dilaya ruqurrada dhadhanka ee carrabka. Laakiin, beysyada daciifka ah ee orgaanikada ah ayaa la dhadhamin karaa, waana qadhaadh. Tusaale fiicanina waa kiniinka kaneecada loo cuno.

2. Raadka beysku ku leeyahay tilmaamayaalka:

Beysyadu raad ayay ku leeyihiin midabka tilmaamayaalka. Tusaale ahaan, haddii litmas cas lagu daro beys wuxuu noqonayaa buluug, halka uu casaan ka yahay marka asiidh lagu daro.

3. Falgalka asiidhada iyo beysyada:

Sidii horaba aynnu u soo sheegnay, beysyadu way la falgalaan asiidhada iyagoo baabi'inaya astaamaha lagu yaqaanno asiidha, asiidhuna beyska ayay fasaqdaa, waxana falgalkaa ka dhasha cusbo.

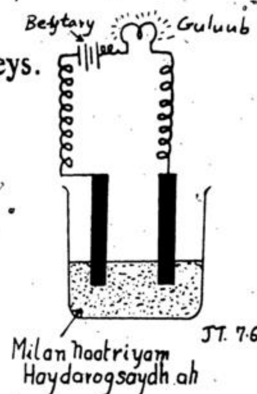


$$2KOH + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

4. Gudbinta danabka:

Soo qaaddo qalabkan:

1) Beytari;
2) Guluub;
3) Laba qotin;
4) Bakeeri aad ku shubto beys.



JT. 7.6

Haddii guluubku u siraadmo, waxa aynnu ogaaneynaa in beyska labada qotin ee kaarboonka ah u dhaxeeyaa uu gudbinayo danabka, sidaa awgeedna ay mareegta danabku isugu xidhmayso. Taasina waxa ay innatusaysaa in beysyadu ay gudbiyaan danabka. Waxa kale oo beysyada lagu yaqaannaa in ay ogsijiin ka soo saaraan qotinka togan, marka danab la dhexmariyo.

Saddex tilmaamayaal iyo isbeddelka ku dhaca

Tilmaame	Raadka asiidhu ku leedahay tilmaamaha	Raadka beysku ku leeyahay tilmaamaha
Litmas	Casaan	Buluug
Mitayl Oranj	Casaan	Huruud
Fiinoftaliin	Midab ma laha	Casaan

JT. 7.7

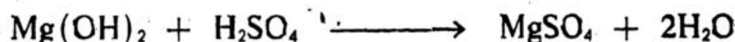
Isfasaqa asiidhada iyo beysyada:

Astaanta muhiimka ah ee ka dhaxaysa asiidhada iyo beysyadu waa isburinta ay wadaagaan ee mid waliba midka kale uu fasaqayo. Falgalkaasi oo kale ayaa la yidhaa isfasaqa- Haddii saamigal hagaagsan la isugu daro milanno kala ah naatriyam haydarogsaydh iyo haydarokolorik asiidh, astaamaha asiidha iyo kuwa beyskuba way baaba'ayaan. Milanka ka soo baxa falgalkuna waa mid dhanaan oo haddii la uumibixiyo, cusbada, naatriyam kaloraydh, ay ka soo hadhayso.



$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

Waxa kaloo la mid ah falgalkani:



$$Mg(OH)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + 2H_2O$$

Guud ahaan waxa dhalanaya cusbo iyo biyo. Falgalkani isfasaqa ihina wuxuu isku xidhiidhiyaa asiidhada, oo iskudhisyo bir-ma-ahayaal ah ka samaysan iyo beysyada oo ay biro ku jiraan. Marka falgalka is-fasaqa ihi dhaco, cusbooyin ayaa samaysma, kuwaasi oo ah iskudhisyo ka samaysan biro

iyo bir-ma-ahayaal. Saddexdaasi iskudhis, waxay isku noq-daan kuwa ugu badan iskudhisyada kimikada ee macdanta ah.

Qeexid: Isfasaqu waa falgalka dhexmara asiidhada iyo beysyada, cusbo iyo biyo keli ihina ay ka dhashaan.

Qaybinta asiidhada:

Waxa aynnu soo aragnay in asiidhadu bixiyaan ayoon haydarojiin ah, marka biyaha lagu milo. Waxa aad arkay-saa in ayoonka haydarojiin ihi uu la mid yahay borotoon. Atam-ka haydarojiintu waxa uu ka kooban yahay hal borotoon iyo hal elektaroon. Marka uu ayoon noqdana waxa uu lumiyaa halka elektaroon, waxa soo hadhaana waa borotoon.

Tirada haydarojiin ayoon ee molikiyuul asiidh ihi bixiyo ayaa lagu kala qaybin karaa asiidhada. Tusaale ahaan hal-kii molikiyuul ee haydarokolorik asiidh ah (HCl) waxa ku jira hal haydarojiin, sidaa awgeed waxa uu bixin karaa hal borotoon oo qudha, hase yeeshee molikiyuulka salfiyuurik asiidh ah (H_2SO_4), waxa ku jira laba haydarojiin sidaa awge-edna waxa uu bixin karaa laba borotoon. Haddii aynnu u fiirsanno molikiyuulka asetik asiidhka (CH_3COOH), waxa aynnu arkaynaa in ay ku jiraan afar haydarojiin laakiin mar-ka biyo lagu milo waxa uu bixiyaa hal borotoon oo keliya. Sidaa darteed inta borotoon ee uu asiidhku bixiyaa kuma xidh-na inta haydarojiin atam ee molikiyuulka asiidha ku jirta, ee waxa ay ku xidhan tahay inta haydarojiin ayoon ee uu molikiyuulku bixiyo.

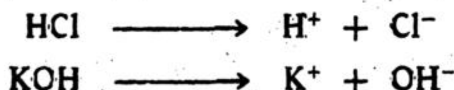
Asiidhada bixiya hal ayoon oo haydarojiin ah waxa la yi-dhaa hal-borotoonle, kuwa labada ama saddexda bixiyana wa-xa loo yaqaan laba-borotoonle iyo saddex-borotoonle sida ay u kala horreeyaan.

Asiidh	Qaybta
$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$	Hal-borotoonle
$H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^{--}$	Laba-borotoonle
$H_2CO_3 \longrightarrow 2H^+ + CO_3^{--}$	Laba-borotoonle
$H_3PO_4 \longrightarrow 3H^+ + PO_4^{--}$	Saddex-borotoonle
$CH_3COOH \longrightarrow H^+ + CH_3COO^-$	Hal-borotoonle

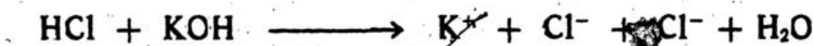
Cusbooyin:

Waxa aynnu soo aragnay in biruhu haydarojiinta asiidhada ku jirta ka saari karaan, iskudhisyada ka soo baxana la yidhaa cusbooyin.

Marka asiidh biyo lagu daro waxa uu u kala baxaa ayoonno haydarojiin ah oo togan iyo ayoonno bir-ma-ahayaal ah oo taban. Sidaasi oo kale ayaa alkaliyaduna ugu kala baxaan ayoonno haydarogsaydh ah (OH^-) oo taban iyo ayoonno biro ah oo togan. Marka ay asiidhada iyo beysyadu isfasaqaanna, biyo ayaa ka dhasha isutagga ayoonnada haydarojiinta ah ee asiidhada iyo ayoonka haydarogsaydhka ah ee beysyada. Milankana waxa ku hadhaya ayoonno biro ah iyo ayoonno bir-ma-ahayaal ah, sida falgalka soo socdaa tusayo:



$$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$$
$$KOH \longrightarrow K^+ + OH^-$$



$$HCl + KOH \longrightarrow K^+ + Cl^- + Cl^- + H_2O$$

Haddii la uumibixiyo milanka, waxa dhacaya in ay isa soo jiitaan ayoonnada biraha ah iyo kuwa bir-ma-aheyaalka ah ee milanka ku jiray, dabateetana ay dhaliyaan cusbooyin. Sidaa awgeed cubada waxa loo qeexaa: Cusbadu waa iskudhis ka samaysan ayoonno ama xididshe togan iyo ayoonno bir-ma-ahayaal ah oo taban. (ogow waxa jira xididshe keliya oo togan, waana ka ammooniyamka NH_4^+).

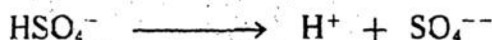
Cusbooyinka caadiga ah iyo kuwa asiidhka ah:

Marka hal molikiyuul oo asiidh ihi soo saaro in ka badan hal ayoon oo haydarojiin ah, waxa suuragal ah in kolba mid, milanka laga saaro marka lagu daro bir ama beys. Sidaa awgeed, salfiyuurik asiidh oo laba-borotoonle ah, haddii naatriyam haydarogsaydh lagu daro, marka hore waxa sameysmaya naatriyam haydarojiin salfeyt ($NaHSO_4$) marka labaadna waxa samaysmaya naatriyam salfeyt. Cusbooyinka la mid ah naatriyam haydarojiin salfeyt waxa ay falgallada uga qayb qaataan sida asiidhada: sabatuna waxa weeye marka biyo la-

gu milo ayay soo saaraan oyoonka haydarojiin (H^+) ee ku jira.



$$NaHSO_4 \longrightarrow Na^+ + HSO_4^-$$



$$HSO_4^- \longrightarrow H^+ + SO_4^{--}$$



$$NaHSO_4 \longrightarrow Na^+ + H^+ + SO_4^{--}$$

Waxa la yidhaa cusbooyinka caynkaasi ahna cusbooyin asiidh ah. Laakiin kuwa kale ee naatriyam salfeyt (Na_2SO_4) ka mid tahay ee marka biyaha lagu milo aan soo saarin ayoonka haydarojiin ayaa la yidhaa cusbooyin caadi ah. Cusbooyinka caadiga ahi waxay samaysmaan marka haydarojiinta asiidha oo dhan la saaro ee biruhu barabixiyaan.

Magaca cusbooyinka iyo asiidhaday ka samaysmeen

Asiidhada	**Cusbooyinka**	**Ayoonnada Asiidhada**
Salfiyuurik Asiidh	Salfeytyada	SO_4^{--}
H_2SO_4	Haydarojiin Salfeytyada	HSO_4^-
Salfiyuuras Asiidh	Salfeytyada	SO_3^{--}
H_2SO_3	Haydarojiin Salfeytyada	HSO_3^-
Kaarboonik Asiidh	Kaarbooneytyada	CO_3^{--}
H_2CO_3	Haydarojiin Kaarbooneyt-	
Fosfoorik Asiidh	yada	HCO_3^-
H_3PO_4	Fosfeytyada	PO_4^{---}
Naytarik Asiidh	Haydarojiin Fosfeytyada	HPO_4^-
HNO_3	Naytareytyada	NO_3^-
Haydarokolorik Asiidh	Koloraydhyada	Cl^-

Dariiqooyinka guud ee loo diyaariyo cusbooyinka:

Dhawrka dariiqo ee loo diyaariyo cusbooyinku waxay ku xidhan yihiin xeerarka milmidda.

Xeerarka cusbooyinku biyaha ugu milmaan

kuwa ku milma biyaha	kuwa aan ku milmin biyaha
1. Cusbooyinka naatriyam, kaaljyam iyo ammooniyam.	
2. Naytareytyada biraha oo dhan	
3. Koloraydhyada oo dhan marka laga reebo.	argantam koloraydh, meerkuras koloraydh, iyo balambam koloraydh.
4. Salfeytyada oo dhan marka laga reebo.	beeriyam salfeyt, balambam salfeyt iyo kaalsiym salfeyt oo in yar biyaha milma.
	5. Kaarbooneytyada oo dhan kuwa xeerka kowaad ku qoran mooyaane.

JT. 7.9

Marka la ogaado xeerarka milmidda, waxa la garanayaa habka loo diyaarinayo cusbada loo baahan yahay. Haddii cusbo biyaha ku milmaysa la diyaarinayo waa in la raacaa habka wiriqanyta, haddiise cusbadu tahay mid aan biyaha ku milmayn, waa in ruushi ahaan loo soo saaraa.

1. Diyaarinta cusbooyinka biyaha ku milma marka la isticmaalo asiidh iyo bir:

Sida caadiga ah marka la isticmaalo asiidh iyo bir, waxa lagu tala gelayaa in cusbo biyaha ku milmaysaa samaymayso, bir badan ayaana la isticmaalaa si asiidha oo dhammi u dham-

maato. Birta inta dheeraadka ihina waxay noqotaa hadhaa marka la miiro milanka.
Mi'irtuna waa milanka cusbada la raadinayo oo haddii la uumibixiyo wiriqihiisu soo baxayaan.

B. Diyaarinta namuunad kubrik salfeyt ah (Tutuwe) iyadoo la isticmaalayo maar (Cu) iyo salfiyuurik asiidh:

Bakeeri soo qaado oo ku shub salfiyuurik asiidh rib ah, kuna dar jajab maar ah. Bakeeriga dul dhig dhardhaarrada aayarna kulayli. Muddo yar dabadeed, falgalku marka uu bilaabmo, waxaad arkaysaa neef meesha ka soo baxaysa oo la yidhaahdo salfar laba-ogsaydh. Hase yeeshee, marka falgalku xoogeysto waa in dabka laga riixaa. Marka uu falgalku dhammaado waxa madow ee bakeeriga ku hadhaa wuxuu isugu jiraa.

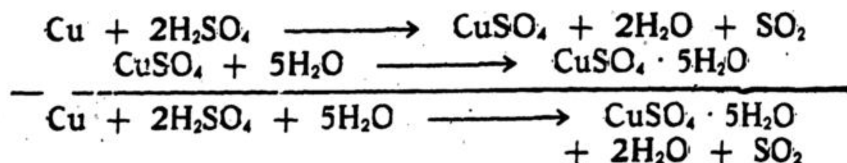
1) kubrik salfeyt oo ruushi ah.

2) kubrik salfaydh oo falgalka ka garab samaysmay.

3) Maar (Cu) dheeraad ah.

4) Salfiyuurik asiidh rib ah haddii ay soo hadho.

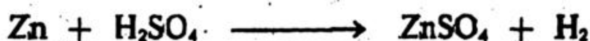
Ujeeddadeennu waxa weeye in namuunad tutuwe ah laga soo saaro iskujirkan. Ugu horrayn iskujirka ka dharuur asiidha iyo biyaha, dabadeetana waxa ku soo hadha bakeeriga waa in kubrik salfaydhka iyo maarta laga saaraa. Kubrik salfaydhka iyo maartuba kuma milmaan biyaha, laakiin kubrik salfeytku (tutuwuhu) wuu ku milmaa biyaha. Sidaa awgeed, waxa lagu darayaa biyo fara badan, woxoogaana waa la kulaylinayaa (Sabatu waxa weeye milmidda oo la korodha heerkulka). Marka la qaso ee la miiro, waxa hadhaa noqonaya maarta iyo kubrik salfaydh, tutuwuhuna miir ahaan ayuu u soo baxayaa. Milanka tutuwuhu waa buluug, kaasi oo haddii la uumibixiyo oo aan biyaha laga wada saarin ay ka soo baxayaan wiriqihii tutuwaha oo buluug ah.



$$Cu + 2H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$$
$$CuSO_4 + 5H_2O \longrightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O$$
$$Cu + 2H_2SO_4 + 5H_2O \longrightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O + 2H_2O + SO_2$$

T. Diyaarinta sink salfeyt laga diyaarinayo birta sink iyo salfiyuurik asiidh badhxan:

Quruurux sink ah haddii lagu dhex rido bakeeri salfiyuurik asiidh badhxani ku jirto, birtu waxay la falgelaysaa asiidha si ay u soo saarto haydarojiin, cusbada sink salfeytna u samaysanto.



$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

Haddii sinku dhammaado, waa in lagu kordhiyaa in kale ilaa u dheeraad soo hadho.

Marka la kala miiro, sinku wuxu noqonayaa hadhaa, sink salfeytkuna mi'ir. Woxoogaa kulayli mi'irta inta aad ku shubto sarsar ilaa uu rib noqonayo milanku, dabadeetana raac habka wiriqaynta ee tijaabadii hore. Wiriqo sink salfeyt ah ayaa soo baxaya.

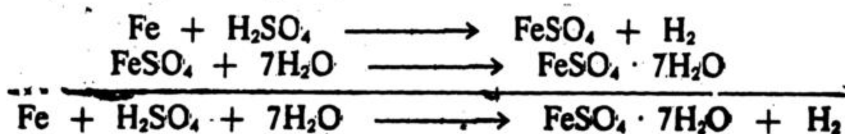


$$ZnSO_4 + 7H_2O \longrightarrow ZnSO_4 \cdot 7H_2O$$

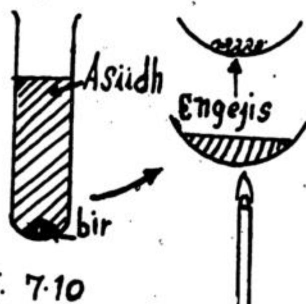
Cusbooyinka ay ka mid yihiin feeras salfeyt iyo magniisiyam salfeyt, waxa lagu diyaarin karaa sida dariiqadaa kor ku qoran.

J. Diyaarinta wiriqaha feeras salfeyt:

Haddii la isticmaalo taar ama jidhiidh xadiid ah iyo salfiyuurik asiidh badhxan, waxa la helayaa milan feeras salfeyt ah oo wiriqihiisu cagaar yihiin.



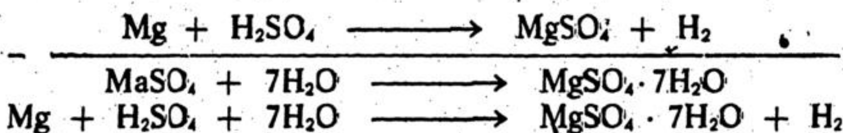
$$Fe + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2$$
$$FeSO_4 + 7H_2O \longrightarrow FeSO_4 \cdot 7H_2O$$
$$Fe + H_2SO_4 + 7H_2O \longrightarrow FeSO_4 \cdot 7H_2O + H_2$$



JT. 7.10

X. Diyaarinta wiriqaha magniisiyam salfeyt ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$)

Waxa soo baxaya milan magniisiyam salfeyt ah iyo wiriqihiisa oo aan midab lahayn, marka la isku daro birta magniisiyam iyo salfiyuurik asiidh badhxan.



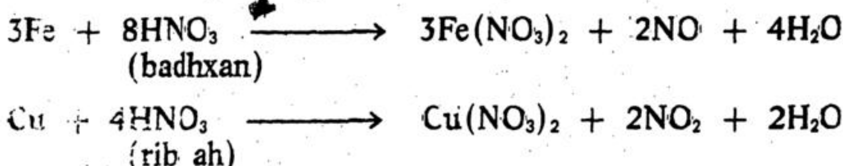
$$Mg + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2$$

$$MgSO_4 + 7H_2O \longrightarrow MgSO_4 \cdot 7H_2O$$

$$Mg + H_2SO_4 + 7H_2O \longrightarrow MgSO_4 \cdot 7H_2O + H_2$$

KH. Diyaarinta Naytareytyada Biraha:

Marka la isku daro bir iyo naytarik asiidh badhxan ama rib ah waxa samaysma milan ah naytareytka birta oo marka la uumibixiyo ay ka soo baxaan wiriqaha cusbada. Isticmaalka naytarik asiidh badhxan ama rib ahi waxay ku xidhan tahay firfircoonaanta biraha. Tusaale ahaan, falgal kama dhex dhici karo naytarik asiidh aad u badhxan iyo maar. Hase yeeshee xadiidku wuxuu la falgalaa naytarik asiidh badhxan, maartuna waxay la falgeli kartaa naytarik asiidh rib ah.



$$3Fe + 8HNO_3 \text{ (badhxan)} \longrightarrow 3Fe(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$

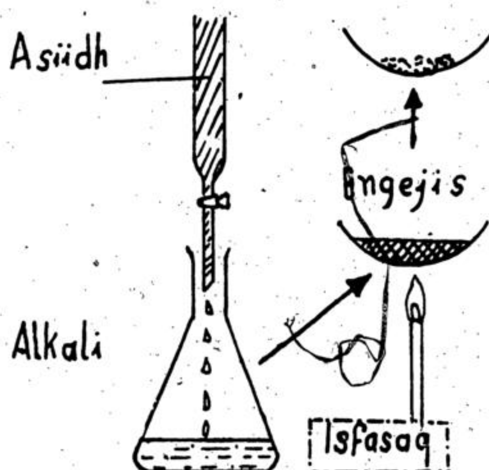
$$Cu + 4HNO_3 \text{ (rib ah)} \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$$

II. Diyaarinta cusbooyinka marka asiidh iyo beys isfasaqaan:

Isfasaqa asiidhada iyo beysyadu wuxuu dhaliyaa cusbo iyo biyo keliya. Isticmaalka habkani wuxuu ku xidhan yahay in beysku biyaha ku milmayo oo uu alkali yahay iyo in kale. Haddii uu beysku milme yahay waxa loo baahan yahay in la cabbiro mugga asiidha iyo ka beyska. Laakiin haddii uu beysku ma-milme yahay wax cabbiraad ah looma baahna.

I. Diyaarinta cusbooyinka marka la isticmaalo alkali (Beyska biyaha ku milma)

Cusbooyinka naatriyam, kaaliyam iyo ammooniyam ayaa sidatan lagu diyaariyaa, iyadoo la isticmaalayo naatriyam haydarogsaydh, kaaliyam haydarogsaydh, ammooniyam haydarogsaydh iyo kolba asiidha ku habboon.



JT. 7.11

Diyaarinta naatriyam koloraydh laga diyaarinayo naatriyam haydarogsaydh iyo haydarokolorik asiidh:

Haydarokolorik asiidh badhxan ka buuxi mitiyaha. 20 ama 25 sm^3 oo naatriyam haydarogsaydh ah ku shub bakeeri, woxc. ;aa litmas ahna ku dar, Asiidha ku sii daa bakeeriga naatriyam haydarogsaydhku ku jiro ilaa midabka litmasku isbeddelo oo aad ogaatid barta fasaqa. Milanku markaa wuxuu noqonayaa dhexdhexaad.



$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

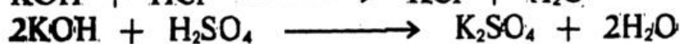
Marka la ogaado mugga asiidha ee fasaqi kara beyska ayaa la diyaarin karayaa cusbo aan litmas ku jirin. Milanka soo baxana marka la uumibixiyo, waxa soo hadhaya naatriyam kolorayh.

Sidaa si la mid ah ayaa loo diyaarin karayaa cusbooyinka hoos ku qoran:

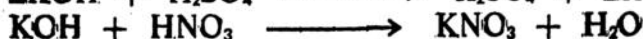
B. kuwa kaaliyam



$$KOH + HCl \longrightarrow KCl + H_2O$$



$$2KOH + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

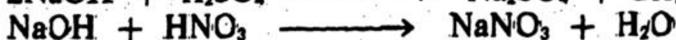


$$KOH + HNO_3 \longrightarrow KNO_3 + H_2O$$

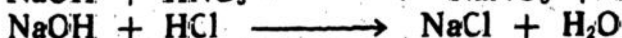
T. kuwa naatriyam



$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

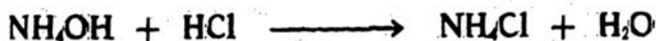


$$NaOH + HNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + H_2O$$

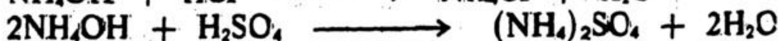


$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

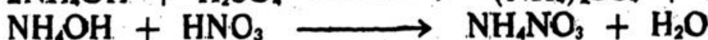
J. kuwa ammooniyam



$$NH_4OH + HCl \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$$



$$2NH_4OH + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4 + 2H_2O$$



$$NH_4OH + HNO_3 \longrightarrow NH_4NO_3 + H_2O$$

II. Diyaarinta cusbooyinka marka la isticmaalo beys aan biyaha ku milmin:

Tusaale ahaan:

Diyaarinta tutuwaha marka la isticmaalo beyska kubrik ogsaydh:

Kubrik ogsaydhka madow ku dhex rid bakeeri, kuna dar salfiyuurik asiidh badhxan, woxoogaana diiri si falgalku u dhakhsado.



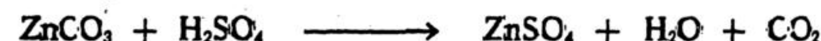
$$CuO + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + H_2O$$

Waa in kubrik ogsaydhka la badiyaa, haddii uu dhammaadana la kordhiyaa si asiidha loo wada isticmaalo. Marka uu falgalku istaago, kala miir tutuwaha iyo kubrik ogsaydhka. Mi'irtu waa milan tutuweed oo wiriqihiisana loo heli karo sidii aynnu horey u soo sheegnay.

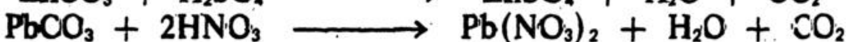
III. Diyaarinta cusbooyinka marka asiidh lagu daro kaarbooneytyada biraha:

Kaarbooneytyada biruhu waxay la falgalaan asiidhada macdanta ah, waxana ka dhasha cusbada birta, biyo iyo kaarboon laba-ogsaydh.

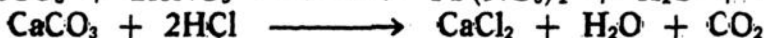
Tusaale ahaan:



$$ZnCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2O + CO_2$$



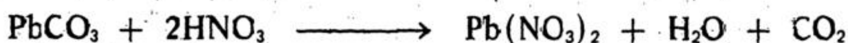
$$PbCO_3 + 2HNO_3 \longrightarrow Pb(NO_3)_2 + H_2O + CO_2$$



$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

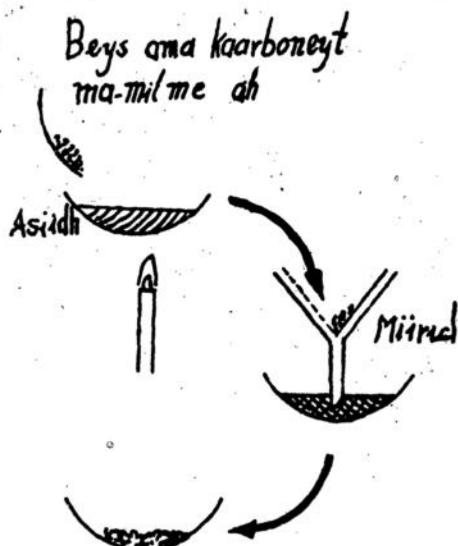
B. Diyaarinta balambam naytareyt, marka la isku daro balambam kaarbooneyt iyo naytarik asiidh:

Bakeeri ku dhex rid woxoogaa balambam kaarbooneyt ah, kuna dar naytarik asiidh badhxan. Kaarbooneytku wuxuu ku dhex baaba'ayaa asiidha waxana soo baxaya xunbo kaarboon laba-ogsaydh ah.



$$PbCO_3 + 2HNO_3 \longrightarrow Pb(NO_3)_2 + H_2O + CO_2$$

Kolba ku dar in kale oo kaarbooneyt ah si ay asiidhu u wada dhammaato, woxoogaana kulayli haddii loo baahdo. Dabadeetana miir iskujirka oo wiriqaha miirta soo saar.

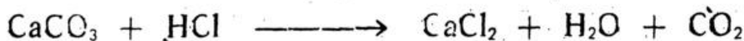


JT. 7.12

T. Diyaarinta kaalsiyam koloraydh laga diyaarinayo kaalsiyam kaarbooneyt.

Woxoogaa yar oo haydarokolorik asiidh ah ku shub sarsar qarsha ah, kaalsiyam kaarbooneyt budo ahna hadba in yar ku dar. Waxa aad arkaysaa xunbo aad u fara badan. Ku wad kaalsiyam kaarbooneytka ilaa wax xunba ah aad arkiweyidid, wixii kaalsiyam kaarbooneyt ah ee dheeraad ihina uu fadhiisto si aad u hubiso in ay asiidhii dhammaatay waxoogaa yar kulayli iskujirka ilaa xunbo dambe soo bixi weydo. Kala miir iskujirka. Miirta kuu soo baxdaa waa milan kaal-

siyam koloraydh ah oo marka la uumibixiyo wiriqo caddi ka soo baxaan. Wiriqaha kaalsiyam koloraydhka ah haddii ay woxooggaa dibadda yaalliin biyo ayay hawada ka nuugayaan dabadeetana way milmayaan. Sidaa awgeed kaalsiyam koloraydhku waa sayexe-milme, waxaana lagu isticmaalaa qallajinta neefaha.



$$CaCO_3 + HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

IV. Diyaarinta cusbooyinka aan biyaha ku milmin:

Waxaan soo aragnay dhawr dariiqo oo loo diyaariyo cusbooyinka biyaha ku milma, laakiin dariiqooyin kale ayaa loo diyaariyaa cusbooyinka aan biyaha ku milmin. Dariiqooyinkaasi waxa ugu muhiimsan ruushiyeynta.

Ruushiyeynta waxa caadi ah in la isku daro laba iskudhis oo biyaha ku milma oo dabadeetana ay ka soo baxaan mid biyaha ku milma iyo mid aan ku milmin. Cusbooyinka samaysma, ta loo baahan yahay waa ta aan biyaha ku milmin. Sababtu waxa weeye iyadoo si dhib yar loo heli karayo marka la miiro. Sidaa awgeed cusbooyinka aan biyaha ku milmin ayaa dariiqadan lagu diyaariyaa.

Diyaarinta namuunad balambam salfeyt ah:

Waxa la isticmaalayaa laba iskudhis oo biyaha ku milma oo midna soo saaro ayoonnada balambam, ka kalana ayoonnada salfeytka. Iskudhisyada ku habboon diyaarintani waa balambam naytareyt iyo salfyuurik asiidh badhxan.

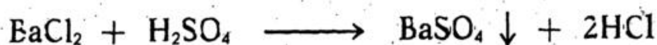


$$Pb(NO_3)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4 \downarrow + 2HNO_3$$

Marka uu soo baxo ruushi cad oo balambam salfeyt ahi, waa in iskujirka la miiraa si balambam salfeytku uu u noqodo hadhaa. Hadhaaga waxa dhowr jeer lagu maydhayaa biyo, dabadeetana waxa lagu engajinayaa warqadda wax lagu kala miiro.

Cusbooyinka kale ee lagu diyaarin karo habkani waxa ka mid ah:

Beeriyam salfeyt:



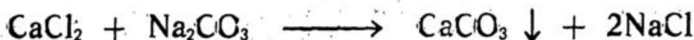
$$BaCl_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + 2HCl$$

Balambam koloraydh:

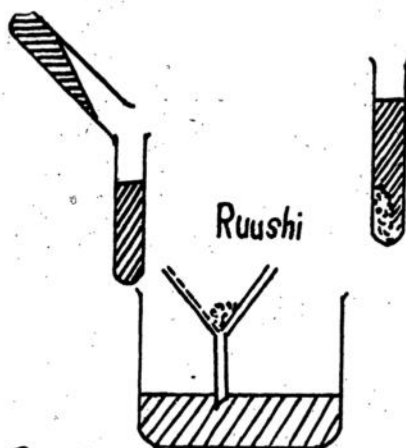


$$Pb(NO_3)_2 + 2NaCl \longrightarrow PbCl_2 \downarrow + 2NaNO$$

Kaalsiyam kaarbooneyt:



$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + 2NaCl$$



JT. 7.13

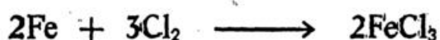
V. Diyaarinta cusbooyinka marka laba curiye toos la isugu geeyo:

Cusbooyinka labada curiye ka samaysan waxa lagu diyaariyaa iyadoo toos la isugu geeyo labada curiye ee iskudhisku ka samaysan yahay.

Tusaale ahaan:



$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$



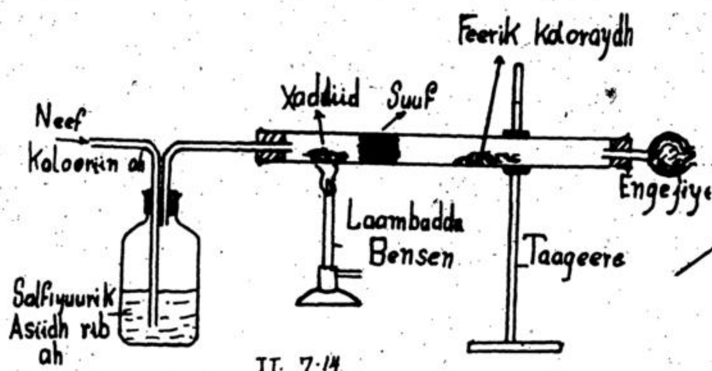
$$2Fe + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$$



$$Fe + S \longrightarrow FeS$$

Diyaarinta feerik koloraydh:

U meerar saabaanka tijaabada sida aad jaantuska 7.14 ku aragtid.



JT. 7.14

Feerik koloraydh engegsan ayaa soo baxaya haddii koloriin la dhex mariyo xadiid jajab ah oo la kululeeyey iyadoo la raacayo habka jaantusku u meeraran yahay.



$$2Fe + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$$

Laylis 7.1:

1) Qeex erayada soo socda:

   b) asiidh;
   t) asiidh xooggan;
   j) asiidh daciif ah;
   x) beys.

2) Maxaa raad ah ee ay asiidhada iyo beysyaduba kaga tagaan litmaska, mitayl oranjka iyo fiinoftaliinka.

3) Adoo isle'eg ku tusaya, waxaad sheegtaa waxa looga jeedo isfasaqa?

4) Sharax waxa loo yidhi kaarboonik asiidh waa asiidh daciif ah?

5) Waxaad magacowdaa afar asiidh, afar beys iyo afarta cusbo ee ka samaysma?

6) Tax shan dariiqo oo cusbooyinka lagu diyaariyo, adoo laba ka mid ah saani u sharaxaya?

7) Sidee ayaad naatriyam koloraydh u diyaarinaysaa, adoo haysta naatriyam haydarogsaydh iyo haydarokolorik asiidh?

8) Ma laga diyaarin karaa cusbada kubrik salfeyt, adoo isticmaalaya kaalsiyam kaarbooneyt iyo salfiyuurik asiidh?

9) Waa maxay tilmaamuhu, sidee ayaana looga faaiidaystaa marka cusbo laga diyaarinayo asiidh iyo beys?

10) Diyaari cusbada aan biyaha ku milmin ee balamban salfeyt, adoo haysta cusbo balambam naytareyt ah?

11) Waxaad sharaxdaa waxa looga jeedo cusbada caadiga ah iyo ta asiidhka ah?

12) Sheeg astaamaha asiidha iyo kuwa beyska?

Baabka Siddeedaad

NEEFAHA

Saamigelid:

Marka laba xaddi xidhiidh ka dhexeeyo, xidhiidhaasi wuxuu noqon karaa mid labada xaddi ay saamigal qumman isu yihiin ama mid labada xaddi saamigalkoodu rogaal qumman isu yihiin.

Saamigal qumman:

Haddii laba xaddi xidhiidh ka dhexeeyo oo marka uu mid bato, ka kalena uu bato, ama markuu mid yaraado ka kalana uu yaraado, xidhiidhkaasi waxa weeye mid ay labada xaddi saamigal qumman isku yihiin.

Tusaale ahaan, haddii wiil dhererkiisu ku xidhan yahay da'diisa, oo marka uu sannad u kordhaba in go'an oo dhererkiisa ihi kordheyso, waxa la odhanayaa dherarka wiilku saamigal qumman ayuu u yahay da'diisa. Sidaasi oo kale ayaa meeriska goobaduna saamigal qumman u yahay dhexroorkiisa, xisaab ahaanna waxa loo qoraa, M D. Tibaaxda saamigalkuna waxa ay isu geddiyeysaa isle'eg caadi ah, marka madoorsoomaha (π) lagu dhufto dhexroorka. $M = \pi D$. (π waa Madoorsoome).

Saamigal rogaal qumman:

Haddii laba xaddi xidhiidh ka dhexeeyo oo marka uu mid bato ka kalena uu yaraado, ama marka uu mid yaraado ka kalena uu bato, xidhiidhkaasi waxa uu noqonayaa mid ay labada xaddi saamigalkoodu rogaal qumman isu yihiin.

Tusaale ahaan, haddii xawaaraha aad meel ku gaadhi lahayd aad laban laabto, waxa yaraanaya amminta aad u socon lahayd illaa meeshaasi. Xidhiidhkana waxa la odhanayaa: Xawaaruhu saamigal qumman ayuu u yahay rogaalka ammin-ta.

$$\text{Xawaara} \propto \frac{1}{\text{amminta}}$$

$$s \propto 1/t \longrightarrow s = k/t$$

$$\therefore \quad s \cdot t = k \; (k = \text{madoorsoome}, s = \text{xawaare}, t = \text{amminta})$$

ASTAAMAHA XADDIYEED EE NEEFAHA

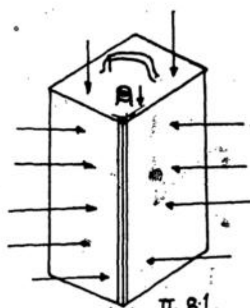
1. Cufka neefaha:

Inkastoo culayska hawada la cabbiray qarnigii 17aad dabayaaqadiisi, waxa dhibaata noqotay sidii culayska neefaha si sugan loogu cabbiri lahaa. Hase yeeshee horumarka kimistariga ayaa keenay cabbiraadda neefaha iyadoo la isticmaalayo miisaanno sugan. Haddii dhalo madhan aad miisaanto, dabadeetana aad ka buuxisid neef oo haddana aad dib u miisaanto, waxa aad arkaysaa in faraq u dhexeeyo labada culays. Faraqaasina waa culayska ama cufka neefta.

2. Cadaadiska neefaha:

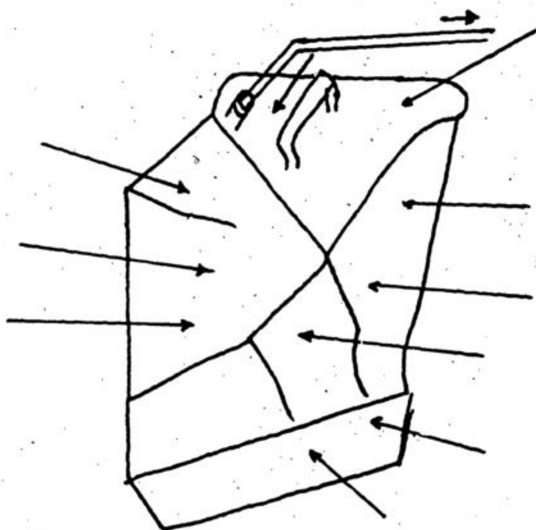
Tusaalaha soo socda ayaa si fiican u tilmaamaya cadaadiska neefaha. Haddii waxoogaa neef ah lagu shubo buufin, dabadeedna lagu dhex rido gambise madhan, waxa la arkayaa buufintii oo iska fidaysa. Waxana ugu wacan iyadoo neefta buufinta ku jirtaa ay hoos ka soo cadaadinayso, wax cadaadis ah oo buufinta guudkeeda ku dhacayaana aanu jirin. Taasina waxa ay inna tusaysaa in neefuhu cadaadis leeyihiin.

Sidaasi oo kale, haddii aad soo qaado daasad for wadata oo xaddi neef ihi ku jiro, waxa aad aqoonsanaysaa in neefta gudaha ku jirtaa ay hoos ka soo cadaadinayso daasadda, cadaadiska hawaduna uu guudka kaga dhacayo oo ay labadu isdheelitirayaan.



JT., 8.1

Haddii buufiye lagaga saaro neefta daasadda ku jirta waxa aad arkaysaa daasaddii oo buus-buus-santay. Sababtuna waxa weeye cadaadiska gudaha oo ka yar ka dibadda. Cadaadiska waxa lagu qiyaasaa atmoosfiyeer, sentimitar ama milimitar.



JT. 8.2

3. **Mugga neefaha:**

Sidoodaba neefuhu ma laha qaab iyo mug go'an toona, sababtuna waxa weeye iyadoo neefuhu isdhexgala, diismana. Mugga neefuhu waxa uu u dhigmaa hadba weelka ay ku jiraan. Tusaale ahaan, haddii haydarojiin ku jirto dhalo hal litir ah, mugga neeftaasi haydarojiinta ihi wuxuu noqonayaa hal litir haddii ayna isbeddelin cadaadiska iyo heerkulku. Sida caadiga ah waxa mugga lagu qiyaasaa litirro (1), milifitirro (ml), ama santimitir saddex jibaaran (sm^3).

Xeerka neefaha:

Marka aynnu ka hadlaynno neefaha waa in mugga ama cufka midkood la isticmaalaa. Inta badan waxa la isticmaafaa mugga, waayo cabbiraadda mugga ayaa ka hawl yar ta cufka. Hase yeeshee cufka neefuhu ma doorsoomo, laakiin muggu wuu isbeddelaa. Sidaa awgeed waa in aynnu ogaan-

naa waxyaalaha mugga beddela, kuwaasi oo ah cadaadiska iyo heerkulka. Tusaale ahaan, tibaaxaha ah «1 m^3» oo hawa ah waxa micna ah oo ay sheegaysaa ma jirto, iyadoo cadaadiska iyo heerkulkaba la sheego mooyee. Waayo 1 m^3 oo hawa ah waxa la isugu diisi karaa dhawr sm^3, waxa kale oo ay ku fidi kartaa oo ay buuxin kartaana qol weyn. Sidaasi oo kale haddii 1 m^3 oo hawo ah la kulayliyo waxa dhacaysa in uu ku fido mug intaa ka badan, haddii la qaboojiyana uu ka yaraado.

Halkaasi waxa aynnu ka arkaynaa in mugga neefuhu uu ku xidhan yahay hadba sida ay cadaadiska iyo heerkuku isu beddelaan. Xidhiidhkaasina waxa xukuma xeerar gaar ah. Xeerarkaasina waxa la yidhaahdaa «Xeerarka Neefaha».

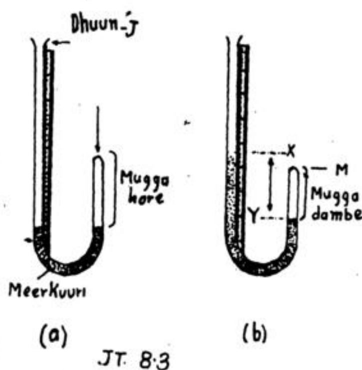
Xeerka Boo'il:

Haddii kubbad neefi ku jirto la isku diso, mugga neefta ku jirta kubbaddu wuu yaraanayaa. Marka cadaadiska laga yareeyana jimidhka kubbaddu halkiisii hore ayuu ku soo noqonayaa.

Roobart Boo'il ayaa, isaga oo ka faa'iidaysanaya dhacdadaas iyo kuwa kale oo la mid ah, ugu horrayn tijaabo ahaan ku soo saaray xidhiidhka ka dhexeeya mugga iyo cadaadiska neefaha, tijaabada soo socota ayaana inna tusaysaa xidhiidhkaas.

Tijaabo 8.1:

Waxa aad soo qaaddaa dhuun qaab J leh, mastarad hal mitir ah iyo meerkuri, dabadeetana u meerar aabaanka sida jaantuska 8.3 tusayo.



JT. 8.3

Marka hore isku sin heerka meerkuriga ee labada dhinac adiga oo yar janjeedhinaya. Mug hawo ah ayaa ku xidhmaya dhinaca gaaban. Sida aad jaantuska ku aragtid M waa meesha ugu sarraysa dhinaca kala jooga. Mugga neefta ee meesha ku xereysani waa M — Y. Marka meerkuri kale lagu daro, cadaadiska soo kordhaa wuxuu noqonayaa X — Y. wadarta cadaadiskuna waa (X — Y) + b, marka b aad u qaadato cadaadiska atmoosfiyeerka ee cadaadisbeeggu sheegayo.

Cadaadiska (P)	Mug (V)	Taranka
(X — Y) + b	(M — Y)	P × V

1) Haddii meerkuri kale lagu kordhiyo maxaa dhacaya?

2) Marka cadaadisku kordho, maxaa ku dhacaya mugga neefta?

3) Taranka P × V muxuu tusayaa?

Marka aad weydiisyadaasi ka jawaabtid waxa aad ogaanaysaa in marka cadaadisku yaraado uu mugga neeftu badanayo, marka cadaadisku batana uu mugga neeftu yaraanayo. Xidhiidhkaasi ka dhexeeya cadaadiska iyo mugga waxa soo koobaya xeerka Boo'il. Xeerkaasi wuxuu leeyahay: «Haddii heerkulka iyo culku aanay isbeddelin mugga neeftu wuxuu saamigal qumman u yahay rogaalka cadaadiskiisa»

Xisaab ahaan wuxu noqonayaa:

$$V \propto \frac{1}{P} \quad (P = \text{cadaadiska},\ V = \text{Mugga;})$$

$$V = K/P$$
$$\therefore\ PV = K.$$

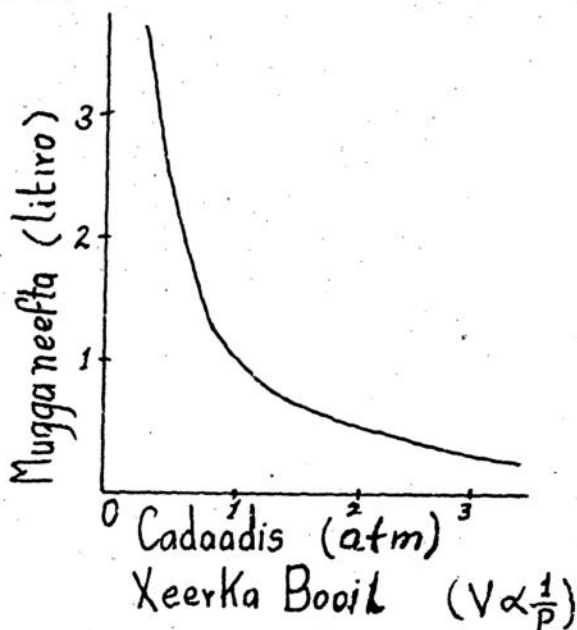
Marka cadaadiska ama mugga midkood hoos u dhaco, inta ka dhimantaa waxa ay la mid tahay inta ka kale ku kordheysa; sidaa awgeedna taranku waa madoorsoome.

$$\text{Cadaadis} \times \text{Mug} = \text{Madoorsoome.}$$
$$P_1 V_1 = K$$
$$P_2 V_2 = K$$
$$\therefore P_1 V_1 = P_2 V_2 = K$$

Garaafka jaantuska 8.4 ayaana xidhiidhkan tusaya. Haddii:

$$P_1 = 5, \quad V_1 = 2 \; ; \; P \times V = 10$$
$$P_2 = 2, \quad V_2 = 5 \; ; \; P \times V = 10$$
$$P_3 = 1, \quad V_3 = 10 \; ; \; P \times V = 10$$

Tusaale 1:



JT. 8.4

Neef ayaa muggeedu ahaa 228 sm^3 markii heerkulku ahaa 15°C, cadaadiskuna ahaa 750 mm. Intuu noqonayaa muggu marka cadaadiska laga dhigo 760 mm ?

$$P_1 = 750 \text{ mm.}$$
$$V_1 = 228 \text{ sm}^3$$
$$T_1 = T_2 = 15°C$$
$$P_2 = 760 \text{ mm.}$$
$$V_2 = ?$$

Adoo adeegsanaya xeerka Boo'il, $P_1 V_1 = P_2 V_2$, waxa-ad raadisaa V_2

$$V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} = \frac{228 \text{ sm}^3 \times 750 \text{ mm}}{760 \text{ mm.}}$$

$$V_2 = 225 \text{ sm}^3$$

2) Neef muggeedu ahaa 500 ml, cadaadiskuna ahaa 700 mm, ayaa cadaadiskii laga dhigay 750 mm. Muggeeda raadi?

$P_1 = 700$ mm.
$V_1 = 500$ mm.
$P_2 = 750$ mm.

$V_2 = ?$

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

$$V_2 = \frac{P_1V_1}{P_2}$$

$$V_2 = \frac{760 \text{ mm} \times 500 \text{ ml}}{750 \text{ mm}} = 466.7 \text{ ml.}$$

$$V_2 = 466.7 \text{ ml.}$$

3) Haddii cadaadiska 2 litir oo neef ihi uu ahaa 1 atm. meeqa ayuu noqonayaa, marka mugga laga dhigo 0.80 litir?

$P_1 = 1$ atm.
$V_1 = 2$ litir.
$V_2 = 0.80$ litir.

$P_2 = ?$

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

$$P_2 = \frac{1 \text{ atm} \times 2 \text{ litir}}{0.8 \text{ litir}} = 2.5 \text{ atm.}$$

$$P_2 = 2.5 \text{ atm.}$$

Laylis 8.1:

1) Adoo isticmaalaya xeerka Boo'il waxaad soo saartaa cadaadiska ama mugga tusaha ka dhiman:

	Cadaadiska hore	Mugga hore	Cadaadiska labaad	Mugga labaad
b.	2 atm	300 ml	1.5 atm	
t.	70 sm	250 ml		26 ml
j.	760 sm		735 mm	10.24 l
x.		11.200 ml	71.5 sm	12.010 ml

2) Haddii neef muggeedu yahay 74 sm^3, marka cadaadisku yahay 76 sm, soo saar inta uu noqonayo muggu marka cadaadiska laga dhigo 76 sm, haddii heerkulku aanu isbeddelin?

3) 4 ft^3 oo ogsijiina ayaa ku jirtay koonbo, markii cadaadisku ahaa 100 atm. Imisa ayuu noqonayaa muggiisu marka cadaadisku noqodo ka atmoosfiyeerka.

4) Haddii neef muggeedu ahaa 10 litir, marka heerkulku ahaa 25°C, cadaadiskuna 1 atm, meeqa ayuu cadaadisku noqonayaa marka muggu noqdo 1.0 litir, haddii aanu heerkulku isbeddelin?

5) Haddii xaddi neef ah uu muggeedu ahaa 40 litir markii cadaadisku ahaa 2 atm, imisa ayuu cadaadisku noqonayaa haddii muggu labanlaabmo? (Heerkulku waa madoorsoome).

Xeerka Jaarlas:

Waxa aanu soo aragnay in mugga neeftu uu isla beddelo heerkulka. Sida uu isula beddelana, waxa ugu horrayn caddeeyey saynisyahankii faransiiska ahaa ee la odhan jiray

Jaarlas, markuu sannadku ahaa 1782kii. Tijaabada soo socota ayaana inna tusaysa xidhiidhkaasi.

Tijaabo 8.2:

Waxa aad soo qaaddaa dhuun dhererkeedu yahay 50 sm, dhexroorkeeduna 1 mm. In yar oo meerkuri ah ku rid dhuunta, dabadeetana labada af midkood xidh si woxoogaa neef ihi ay ugu xannibanto dhuunta afkeeda xidhan iyo meerkuriga dhexdooda. Dhuunta iyo mastarad mitir badhkiisa isku xidh, dabadeetana ku qotomi weel biyo ku jiraan iyadoo dhuunta afkeeda furani uu biyaha ka baxsan yahay sida aad jaantuska 8.6 ku aragtid. Heerkulbeeg biyaha ku dhex rid.

Heerkulku iyo Cufku waa ma doorsoome



Xeerka Booil

pxV=Ma doorsoome

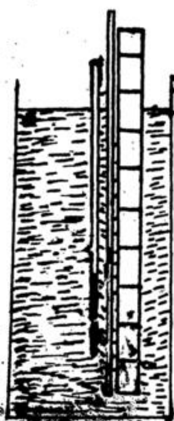
JT. 8.5

JT 8.5

Mar haddii dhexroorka dhuuntu uu madoorsoome yahay, dhererku saamigal qumman ayuu u yahay mugga ($h \propto v$). Sidaa awgeed cabbiraadda dhererka u dhexeeya dhuunta afkeeda xidhan iyo meerkuriga xaggiisa hoose waxa loo qaadan karaa cabbiraadda mugga neefta.

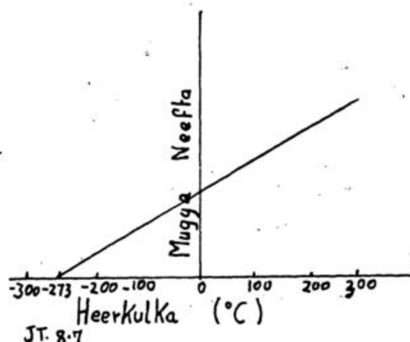
Qaad heerkulka biyaha (t_1) iyo mugga neefta (v_1) oo la mid ah (h_1). Kululee biyaha adigoo uumi biyo ah dhex marinaya ama weelka ku dhex ridaya biyo kale oo kulul. Qaad heerkulka labaad t_2 iyo mugga neefta ($v_2 = h_2$). (Ogow cadaadiska neeftu waa madoorsoome, waxanu mar walba la mid yahay cadaadiska atamoosfiyeerka iyo ka meerkuriga oo la isu geeyay.)

Heerkullo iyo mugag kale qaad. Marka mugagga iyo heerkullaca kala duwan aad ku samaysid garaaf, waxa aad helaysaa garaaf xarriiq toosan ah. Haddii xarriiqda aad dib u sii jeexdid, waxa ay jari doontaa dhidibka X; barta ay ka jaraysaana waa — 273°C. Hase yeeshee taasi ma dhacdo, waayo herkulkaasi, neef jiraysaa ma jirto, ee adke ayay noqotaa.



JT. 8.6

Heerkulkaasi loo haysto in mugagga neefuhu gaadhayaan ibir ayaa la yidhaa ibirka sugan. Ibirkaa sugani wuxuu sal u yahay qiyaas heerkul oo cusub, waxana la yidhaa qiyaas sugan (ama Kelfin).



JT. 8.7

heerkulka selsiyas	**heerkulka kelfin**
$-273°C$	$0°K = (-273° + 273°)$
$-272°C$	$1°K = (-272° + 273°)$
$-270°C$	$3°K = (-270° + 273°)$
$-10°C$	$263°K = (-10° + 237°)$
$0°C$	$273°K = (0° + 273°)$
$100°C$	$373°K = (100° + 273°)$

Sida aad ku aragtid tusaha sare, heerkulka selsiyaska waxa loo beddeli karaa heerkulka kelfin haddii madoorsoome ah + 273 lagu daro.

$$T°K = t° + 273°$$

Haddii aad labada saami ee $\frac{t_1}{t_2}$ iyo $\frac{V_1}{V_2}$ isu eegtid, waxaad arkaysaa in aanay isku mid ahayn. Taasi waxay inna tusaysaa in mugga neefuhu aanu saamigal qumman u ahayn heerkulka selsiyas. Haddiise heerkullada lagu daro madoorsoome ah x_1 waxa la arkayaa in ay labadii saami isku mid noqonayaan.

$$\frac{t_1 + x}{t_2 + x} = \frac{V_1}{V_2}$$

Waxana la arkay in $x = 273$. Haddii aynnu u fiirsanno saamiga heerkullada, waxa aynnu arkaynaa in $(t_1 + x)$ iyo $(t_2 + x)$ ay la mid yihiin heerkullada kelifn ee T_2 iyo T_2.

Sidaa awgeed xeerka Jaarlas waxa loo qori karaa: «Mugga neef cufkeedu cadaadisku yahay madoorsoome.

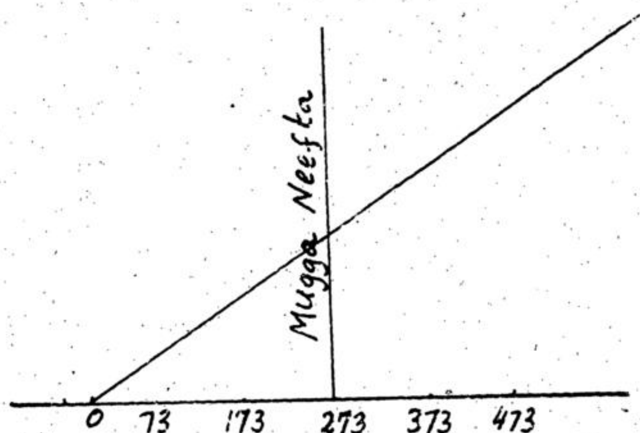
Xisaab ahaan waxa loo qoraa:

$$V_1 \propto T_1 \longrightarrow \frac{V_1}{T_1} = K.$$

$$V_2 \propto T_2 \longrightarrow \frac{V_2}{T_2} = K.$$

$$\therefore \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = K.$$

Tusaale:



JT. 8.8 JT. 8.8

(Xusuus: Si looga faa'iideysto xeerka Jaarlas, waa in heerkulka selsiyaska loo beddelaa ka Kelfin.)

1) Haddii neef muggeedu yahay 144 sm^3 marka heerkulku yahay 15°C, mugga soo baxaa muxuu noqonayaa marka heerkulku noqdo 100°C?

$V_1 = 144\ sm^3$
$T_1 = (15°C + 273°C) = 288°K$
$T_2 = (100°C + 273°) = 373°K$

$V_2 = ?$

Adigo oo isticmaalaya xeerka Jaarlas:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{144\ sm^3}{288°K} = \frac{V_2}{373°K}$$

$$V_2 = \frac{144\ sm^3 \times 373°K}{288°K} = 186.5\ sm^3$$

$$V_2 = 186.5\ sm^3$$

2) Iyadoc heerkulku yahay 20°C ayay neefi ku jirtay mug ah 500 ml. Intuu noqonayaa muggu marka heerkulka laga dhigo 40°C?

$V_1 = 500$ ml
$T_1 = 293°K.$
$T_2 = 313°K.$

$$V_2 = \frac{V_1T_2}{T_1} = \frac{500 \text{ ml} \times 313°K}{293°K}$$

$$V_2 = 534.1 \text{ ml.}$$

3) Meeqa ayuu heerkulku noqonayaa si mug litir ah oo heerkulkiisu ahaa 0°C, uu u noqdo 2.75 litir?

$V_1 = 1$ litir.
$T_1 = 273°K.$
$V_2 = 2.75$ litir.

$T_2 = \quad ?$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{V_2T_1}{V_1}$$

$$T_2 = \frac{2.75 \text{ litir} \times 273°K}{1 \text{ litir}}$$

$$T_2 = 750°K$$

1) Adoo isticmaalaya xeerka Jaarlas, waxa aad buuxisaa meelaha banaan ee tusaha soo socda:

	Mug hore	heerkulka hore	Mug dambe	heerkulka dambe
b.	100 ml	17°C	100 ml	
t.	2.2 l	27°C		20°C
j.	557 ml		592 ml	82°C
x.		0°C	162.8 ml	— 49°C

2) Neef ayaa muggeedu ahaa 224 sm^3 marku heerkulku joogay 0°C. Waxa aad soo saartaa mugga neeftaasi marka heerkulku noqdo 15°C, haddii aanu cadaadisku isbeddelin?

3) Meeqa ayuu noqonayaa mugga neeftu marka heerkulku noqodo 0°C, haddii uu ahaa 58 sm^3 marka heerkulku ahaa 17°C? Haddii heerkulku hoos u soo dhaco ilaa — 17°C, imisa ayuu noqonayaa mugga neeftu?

4) Neef ayaa muggeedu ahaa 25 ml, markii heerkulku ahaa 27°C. Ilaa heerkee ayaa la kulaylinayaa si Muggu u noqdo 632 ml?

5) Neef ayaa muggeedu ahaa 3 litir marka heerkulku ahaa 27°C, cadaadiskuna 1 atm. Haddii mugga laga dhigo 2 litir meeqa ayuu noqonayaa heerkulku?

Xeerka guud ee neefaha:

Waxa aynnu hore u soo aragnay in uu mugga neeftu isla beddelo cadaadiska iyo heerkulkaba. Sidaa awgeedna xeerka Boo'il iyo ka Jaarlas waa la isu geyn karaa.

Ka soo qaad in mugga bilowga ah ee neef cufkeeda la ogyahay uu yahay V_1 marka cadaadisku yahay P_1, heerkulka kelfinna uu yahay T_1. Waxa kale oo aad ka soo qaaddaa in mugga, isla cufkaa neefta ihi, uu yahay V_2 marka cadaadisku yahay P_2 heerkulkuna T_2. Marka hore u fiirso isbeddelka ku dhaca mugga marka aanu heerkulku isbeddelin ($T_1 = T_1$).

$P_1 V_1 = P_2 V_2$ . . . . 1) Xeerka Boo'il

V_2 waa mugga neefta marka uu cadaadisku yahay P_2, heerkulkuna T_1. Mar labaadka u fiirso isbeddelka mugga marka heerkulku isu beddelo T_2 iyadoo cadaadisku aanu isbeddelin ($P_2 = P_2$).

$$\frac{V_2}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ 2)$$ Xeerka Jaarlas

$$\text{ama } V_2 = \frac{T_1 V_2}{T_2}$$

Haddii aynnu gelinno isle'egta (1) qiimaha V_2 ee isle'egta (2), waxa aynnu helaynaa:

$$P_1V_1 = P_2 \cdot \frac{T_1V_2}{T_2}$$

$$\text{ama } \frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ 3)$$

Isle'egtan ayaa la yidhaa isle'egta guud ama xeerka guud ee neefaha.

Xaaladaha beeggalka ah:

Mar haddii mugagga neefuhu ay isla beddelaan cadaadiska iyo heerkulka, waxa lagama maarmaan noqotay in la doorto xaalado beeggal ah oo cabbiraadda neefaha looga qiyaas qaato. Waxa la isku raacay in cadaadiska iyo heerkulka beeggalka ah loo qaato 76 sm oo jocgga meerkuriga ah iyo C°C (273°K) sida ay u kala horreeyaan.

Haddii la isticmaalo xidhiidhka ka dhexeeya mugga, heerkulka iyo cadaadiska ,mug kasta oo neefi leedahay waxa loo rogi karaa mugga xaaladaha beeggalka ah. Isla markaa haddii la ogyahay mugga neefta ee xaaladaha beeggalka ah, waxa la soo saari karaa mugga neeftu qaadan karto heerkul kasta iyo cadaadis kastaba.

Sidaasi oo kale haddii muggu aanu isbeddelin heerkul kasta cadaadiskiisa waa la soo saari karaa. Heerkulka iyo cadaadiska heeggalka ah waxa had iyo jeer loo soo gaabiyaa H. C. B.

Tusaale:

1) Neef ayaa muggeedu ahaa 211 sm^3, marka uu heerkulku ahaa 18°C, cadaadiskuna 740 mm. Imisa ayuu noqonayaa mugga neeftu haddii heerkulka iyo cadaadisku ay kala yihiin − 20°C iyo 770 mm?

$$
\begin{aligned}
P_1 &= 740 \text{ mm.} \\
V_1 &= 211 \text{ sm}^3 \\
T_1 &= 291°K \\
P_2 &= 770 \text{ mm.} \\
T_2 &= 253°K \\
\hline
V_2 &= \ ?
\end{aligned}
$$

Adiga oo isticmaalaya isle'egta guud ee neefaha:

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{P_1V_1T_2}{T_1P_2}$$

$$V_2 = \frac{740 \text{ mm} \times 211 \text{ sm}^3 \times 253°K}{291°K \times 770 \text{ mm}}$$

$$\underline{V_2 = 176 \text{ sm}^3}$$

2) Xaddii neef ah ayaa lagu uruuriyay mug ah 95 sm^3 iyadoo heerkulku yahay 13°C, cadaadiskuna yahay 767 mm. Waxa aad soo saartaa inta uu muggu

noqonayo marka xaaladda neeftu noqoto heerkulka iyo cadaadiska beegan (H. C. B.)?

$P_1 = 767$ mm.
$V_1 = 95$ sm^3
$T_1 = 286°K$
$P_1 = 767$ mm
$T_2 = 273°K.$

$V_2 = ?$

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \text{ (isle'eg guud ee neefaha)}$$

$$V_2 = \frac{P_1V_1T_2}{T_1P_2} = \frac{767 \text{ mm} \times 95 \text{ sm}^3 \times 273°K}{286°K \times 760 \text{ mm}}$$

$$V_2 = 91.5 \text{ sm}^3$$

3) 65 sm^3 oo haydarojiin qallalan ah ayaa lagu dul ururiyay meerkuri, iyadoo uu cadaadiska atmoosfiyeerku yahay 750 mm, heerkulka qolkuna uu yahay 23°C. Haddii heerkulka iyo cadaadiska beeggalka ah (H. C. B.) ay cufnaanta haydarojiin tahay 0.09 g/l, meequu noqonayaa cufka neeftu?

$P_1 = 750$ mm
$T_1 = 296°K$
$V_1 = 65$ sm^3
$P_2 = 760$ mm
$T_2 = 273$
$V_2 = ?$

Cufka neefta?

$$\frac{P_1V_2}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{P_1V_1T_2}{T_1P_2} = \frac{750\ mm \times 65\ sm^3 \times 273°K}{760\ mm \times 296°K}$$

$$V_2 = 59.2\ sm^3$$

Cufnaan = cuf/mug.
Cuf = mug × cufnaan
Cufka neeftu = 59.2 sm^3 × 0.00009 g/sm^3

Cufka neeftu = 0.0053 g.

Laylis 8.3:

1) Meeqa ayuu noqonayaa mugga neeftu marka la isticmaalo heerkulka iyo cadaadiska beeggan haddii uu marka hore ahaa:

	mug	heerkul	cadaadis
b.	170 ml	17°C	740 mm
t.	500 ml	288°K	1.5 atm.
j.	22.4 l	– 10°C	527 mm

2) Cuf go'an oo neef ah ayaa buuxiyay mug ah 146 sm^3 marka heerkulka iyo cadaadisku yihiin 18°C iyo 738 mm. Waxa aad soo saartaa mugga neefta marka la isticmaalo 760 mm oo cadaadisa iyo heerkulka 0°C (H. C. B.).

3) Neef ayaa buuxisay 246 sm^3, marka heerkulku ahaa 38°C, cadaadiskuna ahaa 738 mm. Muggeeda raadi marka ay xaaladuhu beeggaalka yihiin (H.C.B.)

4) Cuf neefeed oo heerkulkiisa iyo cadaadiskiisu kala yihiin 15°C iyo 63 sm, ayaa buuxiyay mug ah 25 sm^3. Haddii cadaadiska la kordhiyo ilaa 80 sm, mugga neeftuna uu noqdo 21 sm^3, meeqa ayuu noqonayaa heerkulku?

5) Mar uu heerkulku ahaa 0°C, cadaadiskuna ahaa 600 mm. ayaa neefi ku jirtay mug 500 ml ah. Haddii cadaadiska laga dhigo 800 mm. meeqa ayuu noqonayaa heerkulku si uu muggu u noqdo 600 ml ?

6) Arday ayaa diyaariyey 1520 ml oo ogsijiin qallalan ah iyada oo heerkulku yahay 23°C, cadaadiskuna 74.48 sm. Meequu noqonayaa cadaadisku marka muggu noqdo 1372 ml, cadaadiskuna 0°C?



JT. 3.9 JT. 8.9

Xeerka Daalton ee cadaadis qaybeed:

Haddii laba neefood ama in ka badan la isku daro, neef waliba waxa ay leedahay cadaadis u gaar ah. Cadaadiskeedaasina waxa uu la mid yahay-ka ay neeftu yeelan lahayd, haddii ay keligeed weelka ku jirto. Cadaadiska guud ee neefaha weelka ku jiraana, waxa uu noqonayaa wadarta qaybaha cadaadiska ee neefaha.

Arrintaas waxa soo koobaya xeerka Daalton, waxuna odhanayaa:

> **Marka uu heerkulku madoorsoome yahay, wadarta cadaadiska ee iskujir neefa ihi, waxa uu la mid yahay cadaadisyada neefaha oo la isu geeyo.**

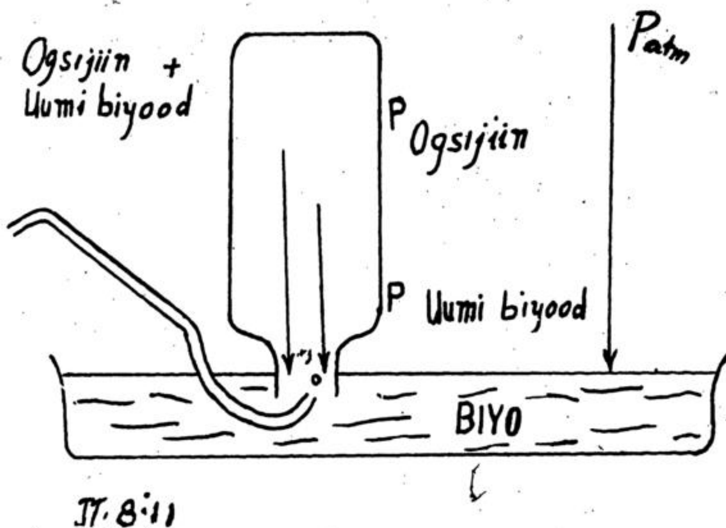
Xeerkaasi Daalton waxa muujinaya jaantuska 8.10. Saddexda sanduuq waa isku mug, meerkuriga dhuunta ku jira ayaana cabbiray cadaadiska. Waxa aad ka soo qaaddaa in sanduuqyada midkood haydarojiin laga buuxiyay, cadaadiskuna 6 sm oo Hg yahay, ka labaadna ogsijiin laga buuxiyay cadaadiskuna 10 sm oo Hg yahay. Haddii labada neefoodba loo wareejiyo sanduuqa saddexaad waxa la arkayaa in ca-

daadisku uu yahay 16 sm oo Hg ah. Tiradaasina waxa ay la mid tahay wadarta cadaadisyada haydarojiinta iyo ogsijiinta (6 + 10 = 16): Sidaa awgeed xeerka Daalton waxa loo qori karaa:

$P_w = P_1 + P_2 + P_3$.. (P_w, waa wadarta cadaadisyada: P_1, P_2, P_3 . . . . . waa qaybaha cadaadiska).

Neefaha lagu dul ururiyo biyaha:

Haddii neef lagu guud ururiyo biyo, waxa neeftaasi raacaya uumibiyood. Tusaale ahaan, marka haydarojiin lagu dul ururiyo biyaha, waxa neefta weheliya uumi-biyood. Iskujirka haydarojiin iyo uumiga, mid waliba cadaadis gooni ah ayuu leeyahay. Cadaadiskooda guudna waa wadarta qaybaha. Mugga neefta ah ee la cabbiray, ma aha kii haydarojiinta oo keli ah, ee waa muggii iskujirka uumiga biyaha ah iyo haydarojiin. Sidaa awgeed marka la cabbirayo mugga neefaha ee biyaha lagu dul ururiyo waa in la ogaadaa in uumibiyood weheliyaan.



JT. 8.11

Haddii heerka biyaha ee dhalada gudaheeda iyo ka dibaddu ay isle'eg yihiin, waxa aynnu odhan karnaa:

cadaadiska atmocsfiyeerku = cadaadiska neefta + cadaadiska uumiga

$$P_{atm} \longrightarrow = P_{haydarojiin} + P_{uumibiyood}$$

ama

$$P_{haydarojiin} = P_{atm} - P_{uumibiyood}$$

Tusaale:

1) Tijaabo ayaa la sameeyay, waxana 85 ml oo ogsijiin ah lagu dul ururiyay biyo, markii heerkulku ahaa 22°C, cadaadiska ogsijiinna ahaa 730 mm. Haddii cadaadiska uumiga biyuhu ahaa 19.9 mm, meeqa ayuu noqonayaa cadaadiska atmoosfiyeerku.

P_1 = 730 mm, cadaadiska ogsajiin.
P_2 = 19.8 mm, cadaadisku uumiga biyaha.

P_w = wadarta qaybaha cadaadiska = cadaadiska atmocsfiyeerka.

Adoo isticmaalaya xeerka Daalton ee cadaadis qaybeed,

$$P_w = P_1 + P_2$$
$$P_w = 730 \text{ mm} + 19.8 \text{ mm} = \underline{749.8 \text{ mm}}$$

2) 169 sm^3 oo haydarojiin ah ayaa lagu dul ururiyay biyo iyada oo heerkulku ahaa 20°C, cadaadiskuna ahaa 755 mm,. Cadaadiska uumi-biyoodkuna waxa weeye 17.6 mm isla heerkulkaa 20°C ah. Meequu noqonayaa mugga haydarojiin marka ay H. C. B. ?

P_H = Cadaaiska atmoosfiyeerka − cadaaiska uumiga.

$P_H = P_1 = 755 - 17,5 = 737.5$ mm

$T_1 = 293°K.$
$V_1 = 196\ sm^3$
$V_1 = 196\ sm^3$
$T_2 = 273°K$

$V_2 = ?$

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{P_1V_1T_2}{T_1P_2}$$

$$V_2 = \frac{737.5\ mm \times 169\ sm^3 \times 273°K}{293°K \times 760\ mm}$$

$$V_2 = 125.8\ sm^3$$

Laylis 8.4:

1) 85 sm^3 oo neef ah ayaa lagu dul ururiyey biyo, iyada oo heerkulka iyo cadaadisku kala yihiin 20°C iyo 765 mm. Meequu noqonayaa mugga neefta ee qallalani marka H.C.B. haddii cadaadiska uumibiyoodka dheregsani uu yahay 17 mm isla 20°C?

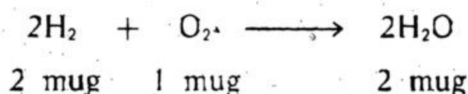
2) 63 sm^3 oo ogsijiina ayaa biyo lagu guud ururiyey marka heerkulku ahaa 25°C, cadaadiskuna ahaa 76 mm. Soo saar cufka ogsijiinta ee la ururiyey (Cufnaanta ogsijiintu waa 1.43g/l marka H. C. B., cadaadiska uumi biyoodkuna wuxuu yahay 23 mm marka heerkulku ahaa 25°C).

3) 250 ml oo ogsijiina ayaa lagu dul ururiyey biyo. Cadaadiska guud waa 730 mm marka heerkulku ahaa 25°C. Waa meeqa cadaadiska ogsijiin, haddii ka uumi-biyoodku uu yahay 23.76 mm isla heerkulkaasi 25°C?

Xeerka Gey-lusaak:

Cashaarkii hore ee xeerka Daalton, waxa aynnu u qaadannay in aanay neefuhu isla falgelin marka la isku daro. Hase yeeshee, waxa dhici kara in ay mar-marka qaarkood isla falgalaan. Tusaale ahaan, marka la isku qarxiyo iskujir haydarojiin iyo ogsijiin ah iyada oo la isticmaalayo dhinbiil danab ah, waxa falgalkaa ka dhasha uumibiyood. Sidaasi oo kale, marka iskujir ka kooban haydarojiin iyo ogsijiin uu ilays ku dhaco, waxa falgalkaa ka dhasha neef haydarojiin koloraydh ah. Falgal kasta oo noocaasi ah ee ay falgalyaalka iyo maxsuulladuba neefa yihiin, waxa la arkay in mugga neefahaasi ee isla falgalaa ay isugu darsamaan saami tirooyin idil ah, haddii la qaato heerkul iyo cadaadis go'an.

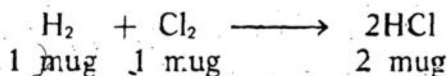
Haddii aynnu ku noqonno tusaalihii hore, waxa aynnu arkaynaa in halkii mug ee ogsijiin ihiba uu u baahan yahay laba mug oo haydarojiin ah, marka ay isla falgalaan.



$$2H_2 \;+\; O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

2 mug — 1 mug — 2 mug

Falgalka dhexmara haydarojiin iyo koloriinna waxa uu inna tusayaa in halkii mug ee haydarojiin ihiba uu u baahan yahay hal mug oo koloriin ah:



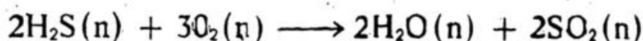
$$H_2 \;+\; Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

1 mug — 1 mug — 2 mug

Arrimahaasi waxa soo koobaya xeerka Gey-lusaak, waxaanu odhanayaa:

Tusaale:

1) b) Waa imisa mugga ogsijiinta ah ee loo baahan yahay in uu gubo 100 litir oo H_2S ah, marka la raaco isle'egta hoose:



$$2H_2S(n) + 3O_2(n) \longrightarrow 2H_2O(n) + 2SO_2(n)$$

(Ogow cadaadiska iyo heerkullada neefaha oo dhammi waa isku mid).

t) Waa imisa mugga SO_2 ee samaysmay?

Furfurid:

b) Sida uu odhanaya xeerka Gey-lusaak, H_2S iyo O_2, waxa ay isula falgalaan saami ah 2:3 mug ahaan, sidaa awgeed mugga ogsijiin ee loo baahan yahay. waxa weeye:

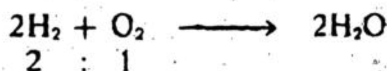
$$100 \text{ litir oo } H_2S \times \frac{3 \text{ litir oo } O_2}{2 \text{ litir oo } H_2O} = \frac{150 \text{ litir oo } O_2}{}$$

t) Mar haddii 2 mug oo H_2S ihi ay soo saarayaan 2 mug oo SO_2 ee soo baxaa waa:

$$100 \text{ litir oo } H_2S \times \frac{2 \text{ litir oo } SO_2}{2 \text{ litir oo } H_2S} = \frac{100 \text{ litir oo } SO_2}{}$$

2) Markii 15 sm^3 oo haydarojiina lagu dhex gubay ogsijiin, wuxuu muggoodu isku noqday 25 sm^3. Haddii heerkulka iyo cadaadisku aanay doorsoomin, meeqa ayuu noqonayaa mugga neefta ee meesha ku hadhay?

Mugga haydarojiin = 15 sm^3
Mugga ogsijiin = 25 sm^3 − 15 sm^3 = 10 sm^3
Mugga ogsijiin ee hadhay?



$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$
$$2 \; : \; 1$$

2 mug oo haydarojiin ah ayaa ku darsama 1 mug oo ogsijiina si biyo u samaysmaan. Dabadeetana, meeqa sm^3 oo ogsijiin ah ayaa ku darsamay 15 sm^3 oo H_2.

$2H_2 : 1O_2$

$$15 \text{ sm}^3 : x \text{ sm}^3, \; x = \frac{15 \text{ sm}^3}{2} = 7.5 \text{ sm}^3$$

Mugga ogsijiin ee hadhay = 10 sm^3 − 7.5 sm^3 = 2.5 sm^3

Laylis 8.5:

1) Iskujir haydarojiin iyo naytarojiina ayaa lagu dhex gubay 50 sm^3, oo ogsijiina. Neefta soo hadhay waa 40 sm^3, laakiin 20 sm^3 oo ogsijiina ayaa laga saaray, ee imisa ayuu noqonayaa samayskii iskujirka hore. (Ogow ogsijiintu lamay falgalin naytarojiinta).

2) 20 sm^3 oo haydarojiina ayaa lagu dhex gubay 100 sm^3 oo hawo ah oo 21% ogsijiin tahay. Haddii heerkulka iyo cadaadisku aanay doorsoomin, meeqa ayuu noqonayaa mugga neefta ee soo hadhay?

3) Meeqa litir oo uumibiyood ah ayaa samaysmaya marka 20 litir oo haydarojiin ahi ay la falgasho ogsijiin badan?

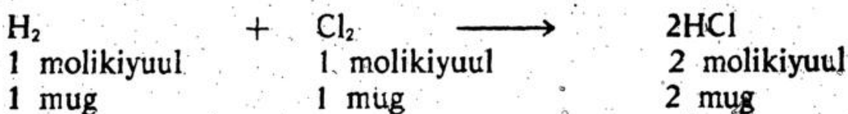
4) 30 litir oo haydarojiina ayaa lagu daray naytarojiin badan., Marka ay falgalaan, meeqa litir oo ammooniya ah ayaa samaysmaya?

Xeerka Afogaardo:

Xeerka saamigelidda dhufsan waxa aynnu ku soo aragnay in ay curiyeyaalku isugu darsamaan culaysyo saami fudud isu ah. Taasina waxa ay inna tusaysaa in maatarku uu ka kooban yahay atammo. Sidaasi oo kale waxa xeerka Gey-Lusaak uu inna tusay in neefuhu ay isula falgalaan mugag saami fudud isu ah. Halkaasina waxa aynnu ka aragnaa in xidhiidh ka dhexeeyo mugagga neefaha iyo tirada molikiyuullada. 1811kii Afogaardo ayaa markii ugu horraysay soo jeediyey xidhiidhka ka dhexeeya mugagga neefaha iyo tirada molikiyuullada, waxaanu yiri: «Tiro isle'eg oo molikiyuullo ah ayaa ku jira mugagga isle'eg ee neefaha ah haddii heerkulkoodu isle'eg yahay, cadaadiskooduna isku mid yahay». Tusaalaha soo socda ayaana inna tusaya in xeerkani sal u yahay ka Gey-Lusaak.

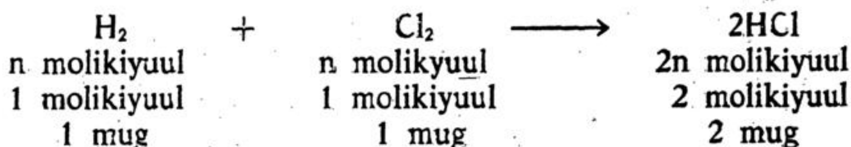
Marka haydarojiin iyo koloriin ay isu tagaan maxsuulka soo baxa oo ah haydarojiin koloraydh, waxa la arkay in uu ka kooban yahay tiro isle'eg oo atammo haydarojiin ah iyo kuwa koloriin ah, markii kimika ahaan loo saafay. Tiroo-

yinkaa isle'eg ee ah atammo H ah iyo kuwo Cl ah, waxa ay ka yimaaddeen markoodii hore molikiyuullo haydarojiin ah iyo kuwa koloriin ah. Haddii aynnu u qaadanno in molikiyuullada haydarojiintu iyo kuwa koloriintu in ay laba'atamleyaal yihiin waa in tirooyin isle'eg oo molikiyuullo haydarojiina iyo kuwo koloriini ay isla falgalaan. Waxaana la arkay in mugag isle'eg oo haydarojiin iyo koloriin ihi ay isla falgalaan, taasina waxa ay waafaqsan tahay xeerka Afogaardo.



H_2	+	Cl_2	$\longrightarrow$	$2HCl$
1 molikiyuul		1 molikiyuul		2 molikiyuul
1 mug		1 mug		2 mug

U qaadashada ah in ay molikiyuullada haydarojiin iyo koloriin ay laba'atamleyaal yihiin ee aanay hal'atamleyaal ahayn, waxa loo caddayn karaa sida soo socota: Haddii ay haydarojiin hal'atamle ahaan lahayd, waxa dhici lahayd in hal litir oo haydarojiina (n atam) uu ku darsami lahaa hal litir oo koloriin ah (n atam) si ay u dhaliyaan hal litir oo HCl ah (n molikiyuul). Taasi waxa ay lid ku tahay wixii la arkay, oo ahaa mugga HCl ee soo baxay oo laba jeer ka badan ka haydarojiinta ama ka koloriinta. Halkaa waxa aynnu ka garan karnaa in haydarojiinta iyo koloriintu ay ka kakan yihiin hal'atamleyaal. Haddii haydarojiin iyo koloriin ay laba'atamleyaal yihiin, hal litir oo haydarojiina (n molikiyuul) ayaa ku darsamaya hal litir oo koloriin ah (n molikiyuul) si ay u soo saaraan laba litir oo haydarojiin koloraydh ah (2n molikiyuul). Taasina waxa ay waafaqsan tahay tijaabooyinkii la sameeyay.

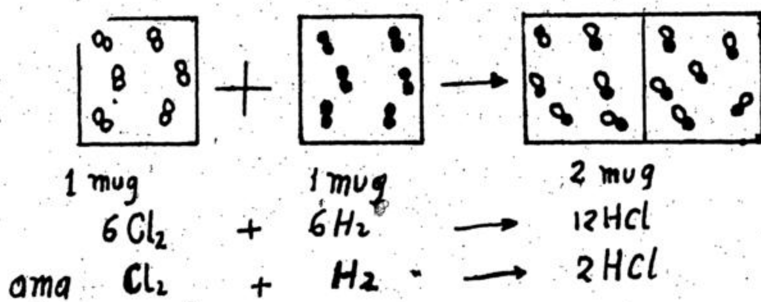


H_2	+	Cl_2	$\longrightarrow$	$2HCl$
n molikiyuul		n molikyuul		2n molikiyuul
1 molikiyuul		1 molikiyuul		2 molikiyuul
1 mug		1 mug		2 mug

Falgalka dhexmara haydarojiin iyo koloriin waxa lagu tusi karaa, sawir, waana sida jaantuska 8.12 ku taalla.

Waxa kale oo la arkay markii tijaabooinka lagu sameeyey, in neef badan oo kale oo ay ka mid yihiin ogsijiin iyo naytarojiin ay iyana laba'atamleyaal yihiin. Neefaha curiyeyaalka ah

ee dunida jira, marka laga reebo kuwa ururka siddeedaad oo hal'atamleyaal ah mooyee, waa wada laba'atamleyaal.



JT. B·12

JT. 12

Cuf-molikiyuullada neefaha:

Kaanisaaro ayaa markii ugu horraysay tusay in la sugi karo cuf-molikiyuullada neefaha, haddii la isticmaalo xeerka Afogaardo. Tusaalaha soo socda ayaana inna tusi kara: Tijaabo ahaan ayaa waxa la arkay in halkii litir ee haydarojiin ah uu culayskiisu yahay 0.09 garaam, halkii litir ee ogsijiin ahna uu culayskiisu yahay 1.43 garaam, marka heerkulka iyo cadaadiskuba ay beegan yihiin (H. C. B.). Sida xeerka Afogaardo odhanaya tirada molikiyuullada ee ku jirta laba mug oo isle egi waa isku mid. Sidaa awgeed waa in culayska molikiyuulkii wal ee haydarojiin ihiba uu noqdaa 0.09/1.43, ama 0.063 oo jeer culayska molikiyuul ogsijiin ah. Mar haddii cuf-molikiyuulka ogsijiinta, oo laba'atamle ihi, uu yahay 32, cuf-molikiyuulka haydarojiintuna waxa uu noqonayaa ($0.063 \times 32 = 2.016$)

Markii tijaabooyin badan la sameeyay waxa la arkay in mugga ay 32 garaam oo ogsijiin ihi (1 mool) ay buuxinayaan uu noqonayo 22.4 litir H.C. B. Muggaasi 22.4 litir ahna waxa la yidhaa mugga moolka ee neefta. Neef kasta oo aad soo qaaddo, waxa la arkay in halkii mool ee neeftaa ihi uu buuxinayo mug 22.4 litir ah H. C. B.

Tusaha hoos ku yaalla ayaa tusaya mugga moolka ee dhawr neefood:

Neef	Cuf-molikiyuul	Mugga moolka
H_2	2	22.432
N_2	28	22.4
O_2	32	22.392
CO_2	44	22.263

Marka aad tusaha u fiirsato waxa aad arkaysaa in mugga moolka ee neef waliba aanu ahayn 22.4 kaa oo go'an, laakiin ay ugu dhowaan neef waliba buuxinayso 22.4 litir H. C. B.

Tirada molikiyuul ee ku jirta halkii mool (22.4 litir) ee neef ahi waa 6.02×10^{23}. Tiradaasi ayaana la yidhaa tirada Afogaardo.

Waxyaalaha aynnu kor ku soo sheegnay waxa ka muuqata in haddii la rabo in la soo saaro cuf-molikiyuulka neefta ay ku filan tahay in la soo saaraa cufka neefta ee buuxin kara mugga 22.4 litir ah, marka H. C. B.

Tusaale:

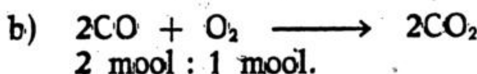
1) Waxa la arkay in cufka 350 sm^3 oo neef ihi uu yahay 1 garaam H. C.B. Waa imisa cuf-molikiyuulka neeftaasi?

$$\text{Cufnaan} = \text{Cuf/Mug} = \frac{1 \text{ garaam}}{350 \text{ sm}^3} \text{ H C. B.}$$

Cufka 22.4 litir (22400 sm^3) H.C.B. = cufnaan × mug.

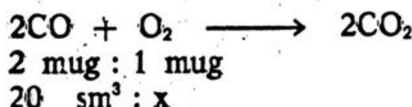
$$= \frac{1 \text{ g}}{350 \text{ sm}^3} \times 224000 \text{ sm}^3 = 64 \text{ g}$$

1) Soo saar mugga ogsijiin ee gubaya 20 sm^3 oo (b) kaarboon hal-ogsaydh (t) asitaliina (C_2H_2)?



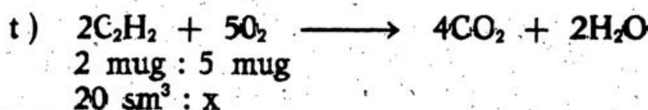
b) $2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2$
2 mool : 1 mool.

Adoo isticmaalaya xeerka Afogaardo:



$2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2$
2 mug : 1 mug
20 sm^3 : x

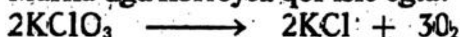
$$\therefore \quad x = \frac{20\ sm^3}{2} = \frac{10\ sm^3\ \text{ogsijiina}}{}$$



t) $2C_2H_2 + 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O$
2 mug : 5 mug
$20\ sm^3 : x$

$$\therefore \quad x = \frac{20\ sm^3}{2} \times 5 = \frac{50\ sm^3\ \text{ogsijiina}}{}$$

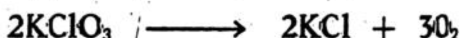
3) b. Xisaabi mugga ogsijiin ee laga heli karo 5 garaam oo kaaliyam koloreyt ah marka heerkulka iyo cadaadisku ay yihiin 12°C iyo 745 mm sida ay u kala horreeyaan. (K = 39, Cl = 35.5, O = 16, mugga moolka ee neeftu waa 22.4 l. H.C.B.).
Marka ugu horreysa qor isle'egta:



$2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$

Looma baahna in la raadiyo cufka ogsijiinta mar haddii la yaqaanno mugga hal mool oo ogsijiin H. C. B. Mugga hal mool oo ogsijiin ihi waa 22.4 litir H. C. B. Sidaa awgeed $3O_2$ waxa ay u taagan tahay 3 × 22.4 litir H. C. B.

Haddii la isticmaalo culayska $KClO_3$ iyo mugga O_2, waxa aynnu helaynaa:



$2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$

Isle'egta waxa aynnu ka arkaynaa in 245 garaam oo $KClO_3$ ihi ay soo saarayso 3 × 22.4 litir oo O_2 ah H.C.B. Sidaa awgeed 5 g oo $KClO_3$ waxa ay soo saarayaan 3 × 22.4 × 5 : 245 litir oo ogsijiin H.C.B. Taasina waxa ay la mid tahay 1.37 litir oo ogsijiina marka H.C.B.

t) Hadda waa in aynnu soo saarnaa mugga ogsijiinta marka heerkulku yahay 12°C, cadaadiskuna 745 mm.

P_1 = 760 mm
V_1 = 1.37 litir
T_1 = 273°K
P_2 = 745 mm
T_2 = 285°K
V_2 = ?

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$\therefore \frac{760 \text{ mm} \times 1.37 \text{ litir}}{273°K} = \frac{745 \text{ mm} \times V_2}{285°K}$$

$$V_2 = \frac{760 \times 1.37 \text{ l} \times 285}{273 \times 745} = \underline{1.458 \text{ litir}}$$

4). Imisa molikiyuul oo CO_2 ah ayaa ku jiri kara namuunad neeftaasi ah oo muggeedu yahay 11.2 litir H. C.B. ? H. C. B. 1 mool oo CO_2 waxay buuxisaa 22.4 litir. 11.2 litirna waxa buuxinaya,

$$11.2 \text{ litir} \times \frac{1 \text{ mool}}{22.4 \text{ litir}} = 0.5 \text{ mool.}$$ Mar haddii 6.02×10^{23} molikiyuul ay ku jiraan halkii mool, tirada molikiyuullada CO_2 ah ee ku jira 0.5 mool,

$$= 0.5 \text{ mool} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molikiyuul}}{1 \text{ mool}}$$

$$= \underline{3.01 \times 10^{23} \text{ molikiyuul}}$$

1) Xisaabi cufnaanta neefta ah haydarojiin koloraydh marka H.C.B.

2) Waa imisa cufka 1.0 litir oo neefta mitayn ihi (CH_4) H.C.B.?

3) H.C.B. cufka 1.00 litir oo N_2 ahi waa 2.5 soo saar:

   b) Cuf-molikiyuulka N_2;
   t) Tirada atammada ee hal molikiyuul oo naytarojiin ah ku jirtana soo saar adiga oo isticmaalaya jawaabta b.

4) Haddii mugga 182 g oo neef ihi uu yahay 28.0 litir H.C.B. waa imisa cuf-molikiyuulka neeftu?

5) Dhalo 350 sm^3 ah ayaa waxa ku jira 0.70 g oo neef ah marka heerkulku yahay 0°C, cadaadiskuna 760 mm. Waa imisa cuf-molikiyuulka neeftu?

6) Waa imisa litir mugga ay 2 mool oo neefta argan ihi ay buuxinaysaa, H.C.B.?

7) Imisa litir oo haydarojiin koloraydh ah ayaa laga helayaa 100 g oo naatriyam koloraydh haddii lagu daro salfiyuurik asiidh rib ah?

8) Imisa molikiyuul ayaa ku jira 0.112 litir oo neefta naytarojiin ah H.C.B. ?

9) Meeqa litir oo haydarojiin ah ayaa ka soo baxaya marka 48 g oo magniisiyam ah lagu daro haydarokolorik asiidh badhxan?

10) Haddii isudhiganka magniisiyam uu yahay 12. Raadi (b) Mugga haydarojiinta H.C.B., marka birtu ay dhammaan ku milanto salfiyuurik asiidh.

t) Haddii heerkulka iyo cadaadisku kala yihiin 15°C iyo 740 mm, raadi mugga haydarojiinta ee samaysmay. (Culayska hal litir oo haydarojiini H.C.B. waa 0.09 g.)

11) b. 0.2 gm oo bir ah ayaa lagu daray asiidh badhxan. Waxaana soo baxay 306 sm^3 oo H_2 qallalan ah markii ay ahaayeen heerkulka iyo cadaadisku 20°C iyo 730 mm. Raadi isudhiganka birta.

t) Haddii kaaftoonkeedu yahay 3, soo saar culays-atamka birta.
(Cufnaanta haydarojiin waa 0.09 g/l H.C.B.).

Isle'egta neefta dhalliiltiran:

Markii aynnu dhiganaynay isle'egta guud ee neefaha, waxa aynnu aragnay sida mugga, heerkulka iyo cadaadisku ay isugu xidhan yihiin, marka xeerka Boo'il iyo Ka Jaarlas la

isu geeyo. Xeerka Afogaardo ayaa isna innagu soo kordhiyey xidhiidhka ka dhexeeya mugga neefta iyo tirada moollada marka heerkulka iyo cadaadisku aanay doorsoomin. Halkaa waxa ka muuqata in xidhiidh guud ka dhexayn karo saddexda xeer. Xidhiidhkaasina waxa uu isku xidhayaa afarta xaddi ee ah mugga, cadaadiska, heerkulka iyo tirada moollada ee neefaha. Sababta loo yidhi neefta dhalliiltiran waxa aynnu ku arki doonnaa casharrada dambe. Isle'egta neefta dhalliiltiranna waxa loo heli karaa sida soo socota:

Sidii aynnu horeba u soo aragnay:

$$\frac{P_0V_0}{T_0} = \frac{PV}{T} \quad \text{(Xeerka Boo'il iyo ka Jaarlas)}$$

Waxa aad ka soo qaaddaa in V_0 ay tahay mugga u hal mool oo neef ihi uu buuxinayo marka cadaadiska, P_0, iyo heerkulka T_0 ay beeggalka yihiin, ($P_0 = 76$ sm $= 1$ atm, $T_0 = 273°K$). Markaa dabadeed V waxa ay noqonaysaa mugga uu hal mool oo neeftaa ihi uu buuxinayo marka cadaadisku yahay P, heerkukuma T. Laakiin xeerka Afogaardo waxa aynnu ka baranay in H.C.B. halkii mool ee neef ihi uu buuxinayo mug 22.4 litir ah. Taas macnaheedu waxa uu yahay, neefaha dhalliiltiran oo dhan, qiimaha $\frac{P_0V_0}{T_0}$ waa isku mid, waana madoorsoome. Qiimaha madoorsoomaha ah oo la yidhaa madoorsoomaha neefta dhalliiltiran, waxa had iyo jeer loo taagaa xarafka R. Markaa dabadeed:

$$R = \frac{P_0 \times V_0}{1 \text{ mool} \times T_0}$$

Tiro ahaan qiimaha madoorsoomaha R waa la xisaabin karaa, haddii V_0, P_0 iyo T_0 lagu beddelo 22.4 litir, 1 atm, iyo 273°K sida ay u kala horreeyaan.

$$R = \frac{1 \text{ atm} \times 22.4 \text{ litir}}{1 \text{ mool} \times 273°K}$$

$$= 0.082 \frac{\text{litir atm.}}{\text{mool-darajo}}$$

$$\text{Mar haddii } R = \frac{P_0V_0}{T_0}, \frac{P_0V_0}{T_0} = \frac{PV}{T}$$

$$\text{Dabadeed } R = \frac{PV}{T} \text{ ama } PV = RT$$

Halkii mool ee neef ah $\frac{PV}{T} = R$, labadii moolna $\frac{PV}{T} = 2R$

sidaa awgeed n dii mool ee neef ah $\frac{PV}{T} = nR$.

Isle'egta guud ee neefta dhalliiltiranina waxa ay noqonaysaa:

$$PV = nRT$$

R = Madoorsoomaha neefta dhalliiltiran.
V = Mugga neefta
n = Tirada moollada ee neefta
P = Cadaadiska neefta oo lagu tibaaxay atm.
T = Heerkulka kelfin ee neefta

Afartaa xaddi hadba kii maqan waa la soo saari karaa, haddii saddexda kale la yaqaan.

Tusaale:

1) Waa imisa mugga ay 100 g oo neef NH_3 qallalan ihi ay buuxinaysaa marka heerkulka iyo cadaadisku yihiin 27°C iyo 730 mm sida ay u kala horreeyaan?

Furfurid:

Cufka halkii mool ee NH_3 waa 17 g

$$n = \frac{100 \text{ g oo } NH_3}{17 \text{ g oo } NH_3/\text{mool.}}$$

$$n = \frac{100}{17} \text{ mool.}$$

$$P = 730 \text{ mm ama } \frac{730}{760} \text{ atm.}$$

$$T = (273 + 27) = 300°K.$$
$$R = 0.082$$

$$PV = nRT \qquad V = \frac{nRT}{P}$$

$$V = \frac{100 \text{ mool}}{17} \times 0.082 \frac{\text{litir} \times \text{atm}}{\text{mool x°K}} \times \frac{300°K}{\frac{730 \text{ atm}}{760}}$$

$$V = 151 \text{ litir}$$

(U fiirso sida ay halbeegyadu isugu go'ayaan ee ay jawaabtana litirro ugu soo hadhayaan).

2) Xisaabi cufka 100 litir oo SO_2 ah marka heerkulka iyo cadaadisku ay 40°C iyo 740 mm kala yihiin.

Furfurid:

Marka aynnu xisaabtan ka shaqaynayno waa in marka hore aynnu soo saarnaa tirada moollada ee SO_2.

$$n = \frac{PV}{RT} \text{ mool.}$$

Halkii mool ee SO_2 ahna cufkeedu waa:

$$32 + (16 \times 2)\ g = 64\ g.$$

$$n \text{ dii moolna} = \frac{PV}{RT} \times \frac{64\ g \text{ oo } SO_2}{1 \text{ mool oo } SO_2}$$

$$\frac{\frac{740}{760}\ atm \times 100\ litir}{0.082\ \frac{atm \times litir}{mool \times {}^\circ K} \times 313^\circ K} \times \frac{64\ g}{1\ mool}$$

$$= \underline{240\ g \text{ oo } SO_2}$$

3) Marka uu cadaadisku ahaa 70 sm oo Hg heerkulkuna 27°C, 1.85 g oo iskudhis neef ihi, waxa uu buuxinayay mug 500 ml ah. Waa imisa cuf-molikiyuulka neeftu?

Furfurid:

B) Isticmaalka jidka PV = nRT

$$P = \frac{70\ sm}{76\ sm} = 0.921\ atm.$$

$$V = 500\ ml = 0.500\ litir$$

$$R = 0.0821\ \frac{litir\text{-}atm}{mool\text{-}{}^\circ K}$$

$$T = 27^\circ C = (273 + 27)^\circ K = 300^\circ K$$

n = Tirada moollada ee neefta.

$$PV = nRT.$$

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{0.92 \text{ atm}}{\frac{0.0821 \text{ litir-atm}}{\text{mool-°K}}} \times \frac{0.50 \text{ litir}}{300°K}$$

n = 0.0187 mool

0.0187 mool cufkoodu waa 1.85 g. Mar haddii cufka halkii mool uu la mid yahay cuf-molikiyuulka, cufka 0.0187 mool oo neeftan ihina uu 1.85 g yahay, cuf-molikiyuulka neeftu = 1.85 g/0.0187 mool = 99 g/mool.

Laylis 8.7 :

1) Xisaabi mugga ay 7.00 g oo CO ihi buuxinayaan marka heerkulku yahay − 20°C, çadaadiskuna 2.00 atm.

2) b) Imisa mool oo neef ah ayaa ku jira 5.6 litir oo neef ah H.C.B. ?

   t) Haddii neeftaa hore cufkeedu yahay 24 g waa imisa cuf-molikiyuulkeedu?

3) Ilaa heerkulkee ayaa loo baahan yahay in la kulayliyo 0.180 g oo uumi biyo ah oo ku jira dhalo 0.500 litir ah si cadaadisku u noqdo 1.00 atm?

4) Marka uu cadaadisku ahaa 78.0 sm oo Hg ah, heerkulkuna 100°C, 0.36 g oo iskudhis neef ihi waxa uu buuxinayaa mug 250 ml ah. Waa imisa cuf-molikiyuulka neeftu?

5) Haan xadiid ah oo muggeedu yahay 10.0 litir ayaa waxa ku jira neef N_2 ah. Cadaadiska neeftu waa 1.00×10^2 atm, heerkulkuna waa O°C. Waa imisa cufka N_2 haanta ku jiraa?

Socodka Barown:

Markii uu sannadku ahaa 1827kii, Robert Barown oo ahaa dhiryaqaan Iskotij ah, ayaa waxa uu arkay, markii uu

faxalsidyo biyo ku dhex riday, in aanay degayn faxalsidyadu ee ay biyaha dhex soconayaan. Markii uu weyneyso ku eegay, waxa uu Barown arkay in socodkiisi uu yahay mid hablaawe ah oo ay faxalsidyadu gees kastaba u soconayaan. Markii tijaabooyin lagu sameeyey waxa kale, oo la arkay in saxarrada aad u yaryar ee biyaha ama neefaha dhex heebaabaa ay iyanna socodkaasi oo kale leeyihiin. Socodka noocaas ah ee ay leeyihiin saxarrada biyaha ama neefaha dhex heebaabaa waxa loo yaqaan socodka Barown. Socodka Barown waxa aad arki kartaa, haddii qiiq sigaar oo ilays ku dhacayo aad weyneyso ku eegtid. Waxa aad arkaysaa in aanay saxarrada qiiqu degayn ee ay heehaabayaan iyaga oo gees kastaba u soconaya. Waxa kale oo la arkay in saxarba saxarka uu ka yar yahay uu ka socod badan yahay. Isla markaana heerkulba kuu ka sarreeyo ay saxarraduna ku kala socod badan yihiin.

Aragtida socodka molikiyuullada:

Jiritaanka socodka Barown waxa uu inna dareensiinayaa in molikiyuullada maatarku ay had iyo jeer socod ku jiraan oo aanay ahayn waxa aan dhaqdhaqaaq lahayn. Saxarrada sigaarka ee aynnu hore u soo aragnayna, waxa aad mooddaa in ay dhinac walba ka soo riixayaan molikiyuullada kale ee ay deriska yihiin oo uu dabadeetana socodkiisu noqonayo mid hablaawe ah, sida qof doonaya in uu dhex maro meel dadku ku badan yahay. Taasi waxa ay inna dareensiinaysaa in molikiyuullada maatarka ee ili-ma-aragtayda ih■ ay iyana had iyo jeer soconayaan. Aragtidaasina waxa ay saynisyahannadu ku magacaabeen aragtida socodka molikiyuullada ee maatarka. Labada dhardhaar ee salka u ihina waa molikiyuullada maatarka oo had iyo jeer socod ku jira iyo socodkaasi oo ku xidhan kulka. Wejiga keli ah ee aynnu casharkan kaga hadlaynaana waa wejiga maatarka ee neefta ah.

Sida aragtiyada kaleba ay dhacdooyin u sharxaan ayaa aragtida socodka molikiyuullada ee neefahana loo doortay in ay sharaxdo astaamaha neefaha. Wanaagiisuna waxa uu ku xidhan yahay hadba sida uu u sharxi karo astaamaha neefaha. Si loogu shaqaysan karana waa in la qaata dhawr uqa-

adasho. Uqaadashooyinka aragtida socodka molikiyuullada ee neefuhuna waa:

1) Neefuhu waxa ay ka kooban yihiin molikiyuullo had iyo jeer socod ku jira.
2) Molikiyuulladaasi socodkoodu waa mid hablaawe ah. Jiho kastana way u socdaan.
3) Molikiyuulladaa soconayaa way is-hirdiyayaan, weelka ay ku jiraanna way hirdiyayaan, is-hirdigaana wax tamar ihi kagama lumayso.
4) Jimidhka molikiyuullada neeftu aad buu u yar yahay, wax kasoo qaadna ma laha marka loo eego dulalaatida madhan ee u dhexaysa molikiyuullada.
5) Neefta dhaliiltiran, xoog-isiiidad kama dhexeeyo molikiyuullada.

Inta aynaan falanqaynin uqaadashooyinka bal hadda aynnu u fiirsanno xidhiidhka ka dhexeeya aragtida socodka molikiyuullada ee neefaha iyo xaddiyada la xidhiidha neefaha oo ah mugga, cadaadiska iyo heerkulka. Aragtida socodka molikiyuulladu waxa ay odhanaysaa neefuhu waxa ay ka kooban yihiin bilyanno molikiyuul oo jiho kasta u soconaya, sidaa awgeedna buuxinaya mugga weelka ay ku jiraan. Molikiyuulladaa soconayaa waxa ay hirdiyayaan darbiyada weelka ay ku jiraan. Hirdidii kastaana waxa ay dhalinaysaa xoog. Wadarta xoogagaasi ee ku aaddan halkii sm^2 ee bedka weelka ah halkii sekenba ayaana loo yaqaan cadaadiska neefta. Mar haddii ay molikiyuulladu soconayaan, waxa ay leeyihiin tamar socod. Tamartaasi oo ah tamar kulna waxa cabbira heerkulka neefta.

Bal haddaba aynnu ku noqonno xidiihdka ka dhexeeya uqaadashooyinka aragtida socodka molikiyuullada iyo astaamaha neefaha. Uqaadashada kowaad in ay run tahay waxa u daliil ah is-dhexgalka neefaha. Waxa aynnu aragnay in haddii furka laga qaado dhalo cadar ku jiro, ama neefta haydarojiin salfaydh lagu siidaayo qolka, in meel fog laga urinayo. Taasi ma ay dhici karteen haddii aanay molokiyuullada neeftu soconayn.

Sidii aynnu horeba u soo aragnay, socodka Barown ayaa inna tusaya in molikiyuullada neeftu ay soconayaan. Taasina waxa ay waafaqsan tahay uqaadashada labaad. Sida walax kastaba oo socota, molikiyuullada neefaha ee socodaa waxa ay leeyihiin tamar socod oo la mid ah $\frac{1}{2}mv^2$, marka m ay u taagan tahay cufka molikiyuullada v na xawaaraha molikiyuulka. Namuunad kasta oo neef ahna waxa ku jira tiro fara badan oo molikiyuullo ah. Molikiyuulladaasina aad bay u soconayaan, sidaa awgeedna waxa dhacaysa in ay molikiyuulladu is-hirdiyaan. Waxase lagama maarmaan ah in wax tamar ihi aanay ku lumin is-hirdigaa. Haddii is-hirdigaa wax tamar ihi ku lunto waxa dhacaysa in tamar socodka molikiyuulladu ay yaraato. Taasina waxa ay keenaysaa molikiyuullada oo aakhirka wada joogsada, markaa dabadeedna cadaadisku baaba'o, weelkuna uu isku dumo. Nolosha runta ah, waxa la arkay in aanay taasi dhicin, sidaa awgeed wax tamar ihi kuma lunto is-hirdiga. Taasina waxa ay waafaqsan tahay uqaadashada saddexaad.

Uqaadashada afaraad waxa u daliil ah diisidda neefaha. Waxa aynnu aragnay in neef kasta muggeeda la yarayn karo, haddii la isku diiso. Taasi waxa ay tusaysaa in dulalaati badan oo madhani ay u dhexayso molikiyuullada, molikiyuulladuna ay geli karaan dulalaatidaa madhan marka la isku diiso.

Uqaadashada shanaadna waxa u daliil ah fididda ay neefuhu markiiba ku fidaan hadba mugga ay heli karaan. Waxa aynnu aragnay haddii cadaadiska laga dhimo neef koonbo ku jirta, ama furka laga debciyo neef haan ku cabbaysan, in ay markiiba neeftu fidayso. Taasina waxa ugu wacan iyadoo aanu jirin xoog-isjiidad sidaa u sii ridan oo molikiyuullada neefta isu hayaa.

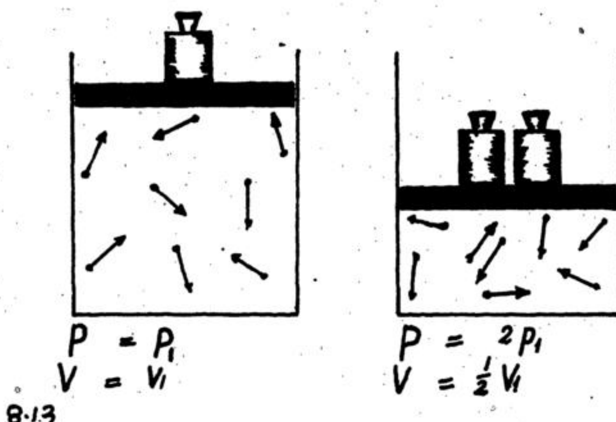
Tamar socodka molikiyuullada neeftu way kala duwan yihiin. Qaarba tamar socodkoodu waa in; qaar buu tamar socodkoodu badan yahay, qaar buu yar yahay qaarna waa meel-dhexaad. Hase yeeshee tamar socodka laga hadlayaa waa celceliska tamar socodka ee molikiyuullada. Waxa laga yaabaa in molikiyuul xoog u soconayaa uu hirdiyo molikikiyuul kale, oo dabadeedna ay halkaa tamari kaga lunto. Waxa kale oo laga yaabaa in isla molikiyuulkaasi uu hirdiyo mo-

likiyuul saddexaad oo ay halkaa tamari uga korodho. Sidaa awgeed wadarta socodka ee molikiyuulladu waa madoorsoome, haddii aanay wax tamar ah oo kale dibadda kaga iman. Haddii la kululeeyo neefta, waxa dhacaysa in heerkulka molikiyuulladu uu kordhayo. Kulkuna waa tamar. Sidaa awgeed, haddii heerkulku kordho, tamar socodka molikiyuulladu wuu kordhayaa, heerkulba kuu ka sarreeyana, molikiyuulladu way ka tamar socod badan yihiin.

Aragtida socodka molikiyuullada ee aynnu kor kaga soo hadalnay ayaa sharxi karta astaamaha neefaha.

1. Xeerka Boo'il:

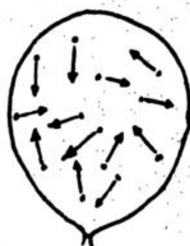
Cadaadiska neefuhu waxa uu ku xidhan yahay inta jeer ee ay molikiyuullada neeftu ku dhacaan halkii sm^2 ee bedka weelka ah, halkii sekena, marka uu heerkulku madoorsoome yahay. Sabata heerkulka madoorsoome looga dhigayaana waxa weeye si molikiyuullada neefta ee darbiga hirdiyayaa, ay isku wada xawaari u ahaadaan. Sidaa aad jaantuska 8.13 ku aragtid, marka mugga la yareeyo, molikiyuulladu ma ay haystaan mug sidaa u weyn oo ay socsocon karaan. Sidaa awgeed waa in ay intii hore in ka badan hirdiyaan darbiyada weelka. Xoogga ku dhacaya halkii sm^2 halkii sekenna wuu ka badanayaa intii hore. Sidaa awgeed cadaadisku wuu kordhaa marka uu muggu yaraado, marka uu heerkulku madoorsoome yahay.

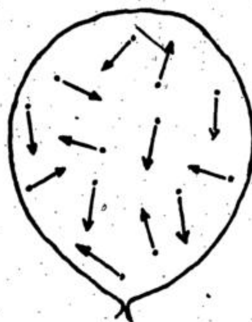


JT. 8.13

2. Xeerka Jaarlas:

Heerkulka neefaha oo kor loo dhigaa waxa ay la imanaysaa celceliska tamar socodka molikiyuullada neefta oo kordha. Mar haddii tamar socodka molikiyuulladu ay badatana, inta jeer ee ay molikiyuulladu ku dhacayaan darbiga weelka iyo xoogga ay ugu dhacayaanba wuu badanayaa, sidaa awgeed cadaadiska ayaa kordhaya. Sida aad jaantuska 8.14 ku aragtid, haddii cadaadiska dibaddu aanu doorsoomin, laakiin heerkulka la kordhiyo, neefta buufinta ku jirtaa waxa ay buufinta u fidinaysaa mug kii hore ka badan, taasi oo daryeelaysa xoogga batay ee molikiyuullada.





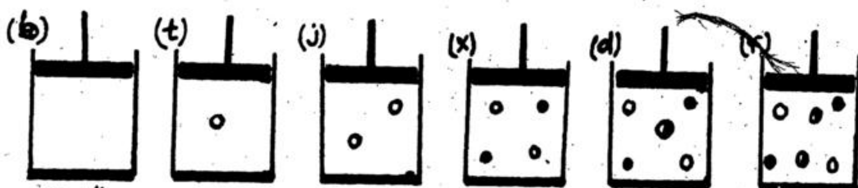
Heerkul hoose Heerkul sare

JT. 8·14

JT. 8.14

3. Xeerka Daalton:

(muggu waa madoorsoome)



madhan

JT. 8·15 Xeerka Daalton

JT. 8.15

Jaantuska 8.15 waxa uu tusayaa koonbo uu muggeedu madoorsoome yahay. (b) Waxa ay u taagan tahay xaalad ay koonbadu madhan tahay, (t) na iyadoo hal molikiyuul oo haydarojiin ah lagu riday. Taasina waxa ay la imanaysaa cadaadis. Kudaridda molikiyuul labaadna (j) waxa ay laban laabaysaa cadaadiska. Kudaridda laba molikiyuul oo ogsijiin ihina (x) mar labaad ayay sii laban laabaysaa cadaadiska. (Ogow in heerkulku uu madoorsoome yahay si tamar socodka molikiyuulladu aanu isu beddelin, oo molikiyuulkii wal ee lagu kordhiyaana, cadaadiska uu soo kordhinayaa uu la mid noqonayo cadaadiskii uu kordhiyey kii ka horreeyey). Waxa aynnu arkaynaa in cadaadisku uu qummaati ula kordhayo tirada molikiyuullada, haddii ay haydarojiin yihiin iyo haddii ay naytarojiin yihiin, molikiyuulladaasi neefta ay doonaanba ha ahaadeen ee. Sidaa awgeed kudaridda molikiyuullo kaarboon laba-ogsaydh ihi (d) iyo (r) waxa ay kordhinayaan cadaadiska, sidii ay molikiyuulladii horeba u kordhiyeen. Mar haddii tirada molikiyuulladu ay saamigal qumman u tahay tirada moollada ee neefta, waxa cad in wadarta cadaadiska ee iskujirka neefaha ihi uu la mid yahay isugeynta cadaadisyada neefaha.

$$P_w = P_1 + P_2 + P_3 \ldots\ldots\ \text{Xeerka Daalton}$$

Xeerka Garahaam:

Aragtida socodka molikiyuulladu waxa ay oranaysaa, celceliska tamar socodka molikiyuullada neeftu waa isku mid haddii heerkulkoodu isku mid yahay. Sidaa awgeed marka la isu eego laba neefood (neef 1 iyo neef 2):

celceliska tamar socodka molikiyuullada neef (1) = celceliska tamar socodka molikiyuullada neef (2)

$$\text{ama } \tfrac{1}{2}m_1s_1^2 = \tfrac{1}{2}m_2s_2^2$$

Marka m_1 iyo m_2 ay kala yihiin cufafka molikiyuullada ee labada neefood (1 iyo 2), s_1 iyo s_2 na ay kala yihiin labada celcelis-xawaare ee molikiyuullada neefaha. Haddii labada tamar socod ay isku mid yihiin, cufafka molikiyuulladuna ay kala badan yihiin, waa in labada xawaare ay kala bataan. Halkaasna waxa aynnu ka garan karnaa in labada molikiyuul,

ka culusi uu ka xawaare yar yahay ka fudud. Taasina waxa ay ka muuqataa isle'egta.

$$\frac{s_1^2}{s_2^2} = \frac{\frac{1}{2}m_2}{\frac{1}{2}m_1} = \frac{m_2}{m_1}$$

ama

$$\frac{s_1}{s_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

Cufka molikiyuulku waxa uu saamigal qumman u yahay culays-molikiyuulka. Sidaa awgeedna m_1 iyo m_2 waxa ay u taagnaan karaan culays molikiyuullada labada neefood. Dhakhsaha iskudhexgalka ee molikiyuullada labada neefood, r_1 iyo r_2 waxa ay saamigal qumman u yihiin xawaaraha molikiyuullada. Sidaa awgeed s_1 iyo s_2 waxa lagu beddeli karaa r_1 iyo r_2.

$$\frac{\text{Dhakhsaha dhexgalka ee neef 1}}{\text{Dhakhsaha dhexgalka ee neef 2}} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{m_1}{m_2}$$

Xidhiidhkaa kor ku yaallaa waa tibaaxda xisaabeed ee xeerka Garahaam ee isdhexgalka neefaha. Dhakhsaha dhexgalka ee neeftu waxa uu saamigal qumman u yahay rogaalka xididlabajibaarka culays-molikiyuulkeeda.

Marka xaalado isku mid ah lagu tijaabiyo, haydarojiin oo culays-molikiyuulkeedu ugu yar yahay culays-molikiyuullada neefaha, ayaa dhakhsaha dhexgalkeedu ugu badan tahay.

Tusaalaha 1aad:

Muxuu noqonayaa dhakhsaha dhexgalka ee neefta ogsijiin marka loo eego ka haydarojiin, haddii xaaladahoodu isku mid yahay.

Furfurid:

m_1 = Culays molikiyuulka haydarojiin = 2
m_2 = » » ogsijiin = 32
r_1 = Dhakhsaha dhexgalka ee haydarojiin
r_2 = » » ogsijiin

Hadda isticmaal xeerka Garahaam ee isdhexgalka neefaha

$$\frac{r_2}{r_1} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{32} = \frac{1}{16} = \frac{1}{4}$$

$$\therefore r_2 = \frac{1}{4} r_1$$

Dhakhsashada dhexgalka ee ogsijiin waxa weeye $\frac{1}{4}$ ka haydarojiin.

Tusaale 2aad:

Mug neef ah oo heerkulkeeda iyo cadaadiskeedaba la ogyahay ayay 90 seken ku qaadatay in ay meel ku faafto. Isla xaaladahaa, mug ogsijiin ah oo ka hore la mid ah, waxa ay ku qaadatay 120 seken in ay ku faafto meeshii oo kale Waa imisa culays-molikiyuulka neeftu?

$$\frac{\text{waqtiga ay neeftu ku faaftay}}{\text{waqtiga ay ogsijiintu ku faaftay}} = \sqrt{\frac{\text{culays-molikiyuulka neefta}}{\text{culays-molikiyuulka ogsijiin}}}$$

Furfurid:

$$\sqrt{\frac{\text{culays-molikiyuulka neefta}}{\text{culays-molikiyuulka ogsijiin}}} = \frac{\text{waqtiga ay neeftu ku faaftay}}{\text{waqtiga ay ogsijiintu ku faaftay}}$$

$$\sqrt{\frac{\text{culays-molikiyuulka neefta}}{32}} = \frac{90\ s}{120\ s} = \frac{3}{4}$$

$$\text{culays-molikiyuulka neefta} = (3/4)^2 \times 32$$

$$= \frac{9}{16} \times 32 = 18$$

Culays-molikiyuulka neeftu waa 18

Laylis 8.8:

Xisaabaha soo socda oo dhan waxa aad u qaadataa in xaalaaadaha neefuhu ay isku mid yihiin.

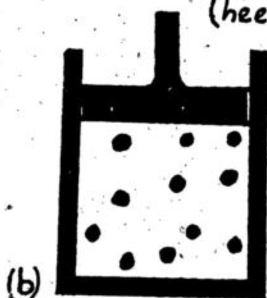
1) Xisaabi saamiga ay isu yihiin dhakhsaha dhexgalka ee kaarboon hal-ogsaydh, CO, iyo ka naytarojiin, N_2.

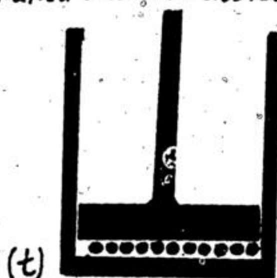
2) Saamiga ayay isu yihiin dhakhsaha dhexgalka ee mitayn, CH_4, iyo ka salfar laba-ogsaydh, SO_2.

3) Shan litir oo SO_2 waxa ay ku qaadatay 1 saac in ay dalool ku dhaafaan. Neef kalena waxa ay isla daloolka kaga baxday 10 litir/saacaddiiba.
Waa imisa culays-molikiyuulka neefta dambe?

Neefta dhalliiltiran:

(heerkulku Waa madoorsoome)





JT. 8.16 JT. 8·16

Wax badan ayaynu maqallay neefta dhalliiltiran, hase yeeshee run ahaantii neef caynkaasi ihi ma jirto. Marka aynnu leenahay neefta dhalliiltiranna waxa aynnu iska indhatiraynaa oo ayaann waxba ka soo qaadayn laba astaamood oo ay neefaha dhabta ihi leeyihiin; labadaa astaamoodna waa jimidhka molikiyuullada neefta iyo xoog-isjiidadka ka dhexeeya molikiyuullada. Jaantuska 8.14, haddii aad u fiirsato waxa aad arkaysaa in labadaa arrimoodba wax ka jiraan:

b) Waxa aad ku arkaysaa mugga neefta oo aad u weyn oo ay molikiyuullada neeftana aad u kala fogfog yihiin.

t) na waxa aad ku arkaysaa isla xaddigii neefta ahaa oo mug yar la isugu diisay, dabadeedna ay yaraatay fogaanshihii u dhexeeyey molikiyuullada. Taasina laba arrimood ayay la imanaysaa:

1) Jimidhka molokiyuullada oo aan la iska indhatiri karin marka loo eego mugga neefta oo intii hore aad ugu yaraaday iyo;

2) Xoog-isjiidadkooda oo intii hore ka badan, waayo fogaanshihii u dhexeeyey molikiyuullada ayaa yaraaday.

Markii aynnu dhiganaynay mugga moolka ee neefaha waxa aynnu aragnay in, heerkulka iyo cadaadiska beegan, aanu mugga moolka ee neefuhu ahayn 22.4 litir oo goa'n, laakiin mugga moolka ee neefta dhalliiltirani uu yahay 22.4 litir. Sababta aanu mugga moolka ee neefaha dhabta ihi u ahayn22.4 litir oo go'anna waa labada arrimood ee aynnu kor ku soo sheegnay. Hase yeeshee marka aynnu ka shaqaynayno xisaabaha la xidhiidha xeerarka neefaha waxa aynnu u qaadan doonaa in neefaha oo dhammi ay dhalliiltiran yihiin, waxana aynnu isticmaali doonnaa isle'egta neefta dhalliiltiran, waayo wax sidaa u sii ridani iska beddelimaayo jawaabaha xisaabaha.

Laylis 8.9:

1) Muxuu yahay socodka Barown.

2) S..eg uquudashooyinka aragtida socodka molikiyuullada ee neefaha.

3) Maxay oranayaan xeerarka socodaa:
   b) ka Boo'il, t) ka Jaarlas, j) ka Daalton,
   x) ka Garahaam.

II) Aragtida socodka molikiyuullada ee neefaha ku sharax mid walba oo xeerarka ka mid ah.

III) Qor tibaaxda xisaabeed ee xeer walba.

4) Tus sida ay aragtida socodka molikiyuullada ee neefuhu u sharxayso waxyaalaha soo socda:

   b) Neefaha si dhib yar ayaa loo diisi karaa.

   t) Neefuhu way isdhexgeli karaan.

   j) Neefuhu cadaadis ayay leeyihiin.

   x) Xawaaraha molikiyuullada neefuhu waxa uu ku xidhan yahay heerkulka.

   d) Neefuhu way isdhexgalaan.

5) Soo dhirindhiri, qiimihiisana soo saar madoorsoomaha neefta dhalliiltiran.

6) Waa maxay labada astaamood ee ay neefuhu leeyihiin, ee aan waxba laga soo qaadin marka laga hadlayo neefta dhalliiltiran.

Tuse muujinaya culays-atamyada curiyeyaasha caanaha ah			
Curiye	**Summad**	**Tiro-atam**	**Culays-atam**
Aluuminam	Al	89	227
Arjantam	Ag	47	107.87
Argon	Ar	18	39.95
Istibiyam	Sb	51	121.75
Asitaliin	At	85	210
Aayodhiin	I	53	126.90
Beeriyam	Ba	56	137.34
Beriliyam	Be	4	9.01
Boron	B	5	10.81
Balambam	Pb	82	207.19
Balaatinam	Pt	78	195.09
Jermaaniyam	Ge	32	72.59
Raadon	Rn	86	222
Rubiidiyam	Rb	37	85.47
Siisiyam	Cs	55	132.91
Silikoon	Si	14	28.09
Istarontiyam	Sr	38	87.62
Sink	Zn	30	65.37
Seleniyam	Se	34	78.96
Salfar	S	16	32.06
Siinoon	Xe	54	131.30
Naatriyam	Na	11	23
Feeram	Fe	26	55.85
Foloriin	Fe	9	19
Fosfoor	P	15	30.97
Faraansiyam	Fr	87	223

Curiye	Summad	Tiro-atam	Culas-atam
Faneediyam	V	23	50.94
Kaalsiyam	Ca	20	40.08
Kaaliyam	K	19	39.10
Kaarboon	C	6	12.0
Koloriin	Cl	17	35.45
Koroomiyam	Cr	24	52
Kaadmiyam	Cd	48	112.40
Kiribton	Kr	36	83.80
Kobalt	Co	27	58.93
Kubram	Cu	29	63.54
Litiyam	Li	3	6.94
Manganiis	Mn	25	54.94
Magniisiyam	Mg	12	24.31
Meerkuri	Hg	80	200.59
Naytarojiin	N	7	14.01
Nikal	Ni	28	58.71
Niyoon	Ne	10	20.18
Haydarojiin	H	1	1.008
Heliyam	He	2	4
Yuraaniyam	U	92	238.03
Istaanas	Sn	50	118.69
Ogsijiin	O	8	16
Ooram	Au	79	196.96

JAWAABAHA

Laylis 1.1:

1. i) 32, ii) 180, iii) 310, iv) 249.54,
   v) 150, vi) 40, vii) 63, viii) 164,
   ix) 158, x) 975.5

2. b) O = 50%, S = 50%,
   t) Ca = 54.05% H = 2.70%, O = 43.25%
   j) Mg = 9.76%, S = 13.01%,
   O = 26.01%, H_2O = 51.22%,
   x) H = 2.04%, S = 32.65%,
   kh) Na = 27.38% H = 1.19%, C = 14.29%
   O = 57.14%

3. N_2O,
4. b) i) O = 11.18%, Cu = 88.82%,
   ii) O = 20.25%, Cu = 79.75%
   iii) Cu = 20.95%,
   t) H_2O = 36.06%

5. H = 2.04%, S = 32.65%,
   O = 65.31%,
6. Cu = 78.44%, O = 21.56%,
7. Na = 32.39%, S = 22.54%,
   O = 45.07%,

Laylis 4.1:

3) 2, 4) 1.25 g, 5) 8, iyo 5.3,
6) 4.99 g. 8) 207, 9) 55.8, 2, 3,
10) 12, 12) 7.95, 13) 213,208.

Laylis 5.1:

5. b) 4.2 g, t) 0.032 g.
6. 0.1 garaam-atam
7. b) 6.02×10^{23} atam, t) 13.244×10^{23} atam,
   j) 1.505×10^{23} atam, x) 14.448×10^{23} atam,

kh) 1.505×10^{23} atam, d) 12.04×10^{23} atam,
8. H = 6.00 garaam-atam, P = 2.00 garaam-atam,
O = 8.00 garaam-atam,

Laylis 5.2:

2. b) 6.02×10^{23} moli, t) 1.204×10^{23} moli,
j) 12.04×10^{23} moli,
3. 0.02 mool.
4. 2 mool
5. b) 2.94 mool, t) 1.52 mool,
j) 1.12 mool, x) 1.00 mool,
kh) 0.546 mool, d) 1.71 mool,
6. b) 17.6 g, t) 34.8 g,
j) 87.38 g.
7. $H = 1.20 \times 10^{25}$ atam, $P = 6.02 \times 10^{24}$ atam,
$O = 2.11 \times 10^{25}$ atam,
8. 183.8
9. $H = 6.0 \times 10^{22}$ atam, $N = 6.0 \times 10^{22}$ atam,
$O = 1.81 \times 10^{23}$ atam,
10. b) 26, t) 26 g, j) 0.5 garaam-atam

Laylis 6.1:

1. $CrCl_3$, 2. $AlCl_3$, Al_2Cl_6, 3. $Mg_2P_2O_7$
4. $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 5. b) C_2H_6O, t) HNO_2
j) $C_3H_6O_2$, x) $C_6H_6O_2N$,
kh) C_3H_7ON

Laylis 6.2:

3. 235 g 4. 80 g 5. b) = 118 g,
t) = 20.1 g 6. b) 96 g,
t) 149 g 7. b) 0.115 mool,
t) 0.0575 mool, j) 1.84 g.
8. 1.37 mool, 9. 40.0 g,
10. b) 217 g. t) 179 g, j) 112g.
11. 136 g. 12. 3.88 g

Laylis 8.1 :

1. b) 400 ml, t) 67.3 atm,
   j) 9.9 l, x) 82.98 g.
2. $V_2 = 74$ sm^3,
3. $V_2 = 400$ ft^3,
4. 10 atm,
5. 1 atm.

Laylis 8.2 :

1. b) 319°K, t) $V_2 = 2.15$ l,
   j) 341.8°K, x) 198.4 ml.
2. $V_2 = 236.3$ sm^3,
   t) 51.2 sm^3,
3. b) 54.6 sm^3,
4. 474°C,
5. 200°K.

Laylis 8.3 :

1. b) 155.8 ml, t) 711.00 ml,
   j) 16.12 l,
2. $V_2 = 133$ sm^3
3. $V_2 = 209.7$ sm^3
4. $T_2 = 344$°K,
5. $T_2 = 436.8$°K.
6. $P_2 = 76.12$ sm.

Laylis 8.4 :

1. $V_2 = 78$ sm^3,
2. 8.0223×10^{-2}g
3. 706.24 mm.
4. 20 l

Laylis 8.5 :

1. 60 sm^3 H_2, 20 sm^3 N_2
2. 11 sm^3 O_2, 79 sm^3 N_2
3. 20 l,
4. 4.20 l

Laylis 8.6 :

1. 1.63 g/l
2. 0.715 g,
3. 28 iyo 2 atm,
4. 145.6
5. 45,
6. 44.8 l,
7. 3.01×10^{21},
8. 38.3 l,
9. 44.8 l.
10. b) 933 ml,
    t) 1011 ml,
11. b) 16.3,
    t) 48.9.

VOLUME 3

KIMISTRI

FASALKA SADDEXAAD

3

DUGSIGA SARE

Wasaaradda Waxbarashada iyo Barbaarinta
Xafiiska Manaahijta

4/9/86

TUSMO

HORDHAC

Buuggan waxaa loogu tala galay fasalka saddexaad ee Dugsiyada Sare, waxaanu ka koobau yahay siddeed qaybood : Raadka uu danabku ku leeyahay alaabta, Dhismaha maatarka, Ogsidhayn-yarayn, Horsiimada taxa firfircoonaanta, Danab-soocid, Asiidho iyo Bbeysyo, Falgallada kimikaad iyo Dheelli-tiranka falgallada.

Iyagoo dhammaan qaybahaasi isku xidhan intooda ba. dani, haddana, khasab ma aha in macallinku uu u raaco sida ay u kala horreeyaan ee sida ay isaga la noqoto ayuu u kala horreysiin karaa.

Waxaa buuggan qoray iskuna soo dubbariday Cabdi Ibraahim Yoonis, iyo Xuseen Saciid. Waxaa Xafiiska Manaahijtu u mahad-naqayaa dhammaan dadkii garaacay buuggan. Waxa kale oo iyana mahad gaar ah mudan Madbacadda Qaranka oo suurtagelisay sidii buuggani si dhakhso ah ugu soo bixi lahaa.

Cabdiraxmaan Timir Cali

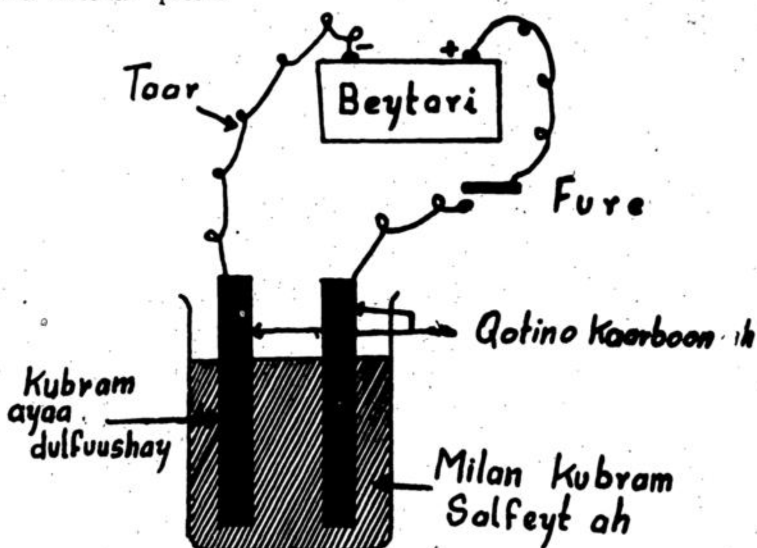
Maamulaha Xafiiska Manaahijta

BAABKA KOWAAD

RAADKA UU DANABKU KU LEEYAHAY ALAABTA

Si aynu u heli karro raadka uu danabku ku leeyahay alaabta, bal hadda aynu sameyno dhawr tijaabo oo kala gaar ah, waxa innooga soo baxana u fiirsanno.

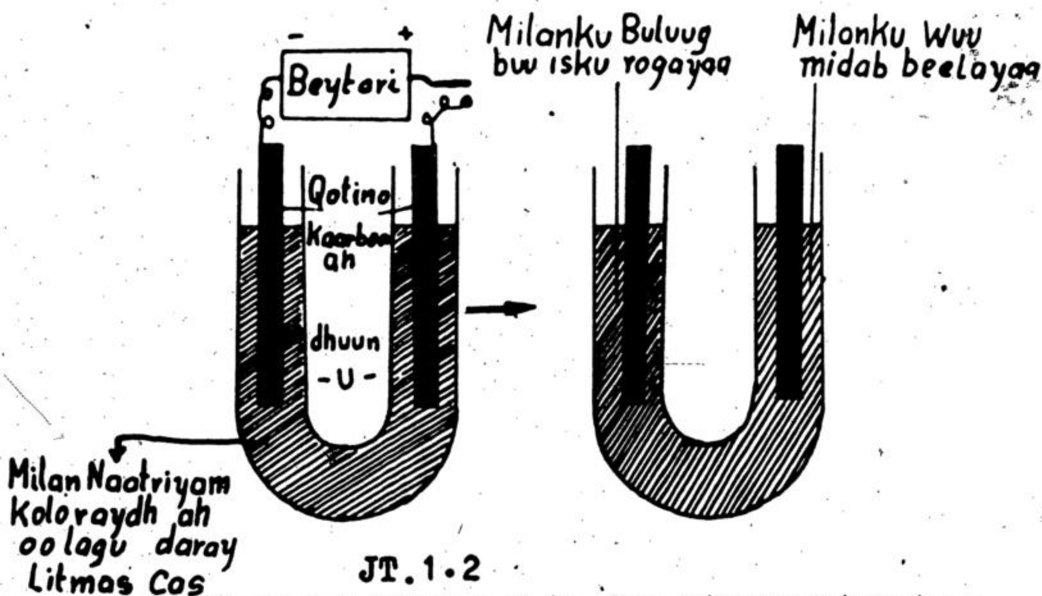
Tijaabo 1.1; Bakeeri ku shub milan kubram salfeyt oo rib ah. Labada qotin oo kaarboon ahna ku qotomi milanka, dabeetana qotinnada beytari 6 foolt ah ku xidh. (Lixda foolt waxaad ka heli kartaa haddii aad 4 dhagax isku xidho). Muddo 5 - 10 daqiiqo ah daar danabka, dabadeedna u fiirso waxa ka dhaca labada qotin.



JT. 1.1

Mid ahaan qotinnada kaarboonka ah oogaadiisa xunbo ayuu danabku ka dhaliyey, ka kalana maar ayaa dulfuusahy. Maartu waa curiye bir ah, danabkaana ka soo saaray milankii kubram salfeytka ahaa. Haddii aan danab la dhexmarin milanka, maari ma soo baxayso. Sidaa awgeed, waa danabka waxa ugu wacan in maari duluufsho qotinka. Kubram salfeyt waa iskudhis, danabkaana kala bixiyey. oo ugu wacan in biri ka soo baxdo. Iskudhisyada danabku wuu kala bixin karaa sida kulkuba uu u galo.

Danabku wuxuu keeni karaa isbeddel kimika ah.



JT. 1·2

Tijaabo 1.2; Dhuun-u ah ku shub milan naatriyam koloraydha oo rib ah. (Eeg jaantuska 1.2). Laba qotin oo kaarboon ahna midba dacal ku qotomi, dabadeena qotinnada beytari 6-foolt ah iyo daare ku xidh.

Litmas ku casee milanka, muddo 5 - 10 daqiiqo ahna danabka daar, una fiirso midab isbeddelka milanka iyo wixii kale ee soo baxaba.

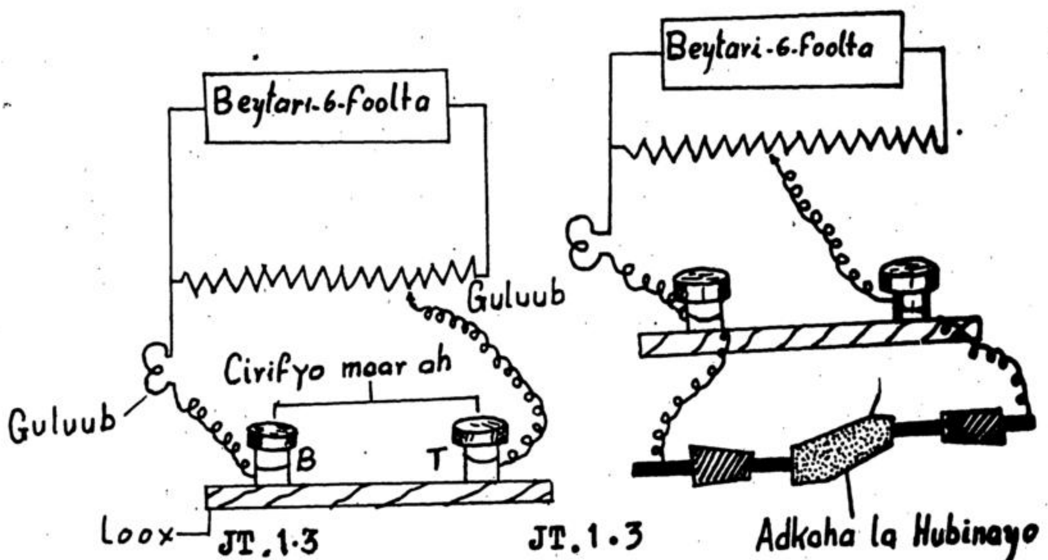
Labada qotin mid walba oogadiisa wuxuu danabkii ka soo saaray neef, xunbo soo baxaysana waa la arkayaa. Wax bir oo qotinnada dulfuulayna ma jiro. Markaa ma jiro daliil hawl yar oo lagu garan karo in kala bax dhacay. Hase yeeshee, mid ahaan cidhifyada dhuunta litmaskii casaa ee ku jiray, buluug ayuu isu rogay, ka kalana wuu midab beelay. Midab isbeddelkaasi wuxuu tusayaa in isbeddel kimika ihi dhacay waxyaalo cusubina samaysmeen.

Labada tijaabo ee aynu kor ku soo sheegnay waxa ay ina tusayaan in danabku uu keeno isbeddel kimikaad, iskudhisyada qaarkoodna uu kala bixin karo. Marka danabka sidaas loo isticmaalo waxa la yidhaa danabsoocid. Tijaabada 1.1; maar ayaa qotinka kaarboonka ah dulfuushay, isbeddel kimika ihina wuu dhacay, markii milanka kubram salfeytka ah la danabsoocay. Tijaabada 1.2; lafteeda isbeddel kimika ah ayaa dhacay. markii milanka naatriyam koloraydhka ah la danabsoocay.

Walxaha *oo* dhammi miyey gudbiyaan danabka ?

Laba tijaabo ayaynu soo aragnay. Tijaabada hore kubram salfeytka ayaa labada qotin ee kaarboonka ah danabka isaga gudbiyey. Haddaba, walxaha oo dhammi miyey gudbiyaan danabka?

Dhawrka tijaabo ee soo socda ayaa weydiiskaa ka jawaabi doona



Tijaabo 1.3:

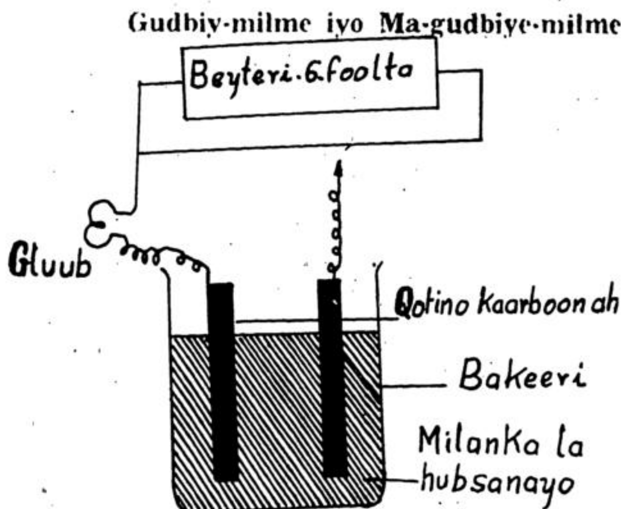
b) U meerar mareegga danabka sida jaantuska 1.3 tusaayo. Labada cidhif ee B iyo T way kala go'an yihiin, si ay mareegtu u furnaato. Labada cidhif taar maar ah, isugu xidh Markaa dabadeed guluubka ayaa ifaya, taas oo ku tusaysa in mareegtu xidhan tahay, taarka maarta ihina uu gudbiya wanaagsan yahay. Ku celi tijaabada adigoo isticmaalaya walxaha soo socda halkii taarka maarta ah, warqad yar, taar xadiid ah, xadhig yar, taar braas ah.

t) Isticmaal mareeg danab oo tii hore oo kala ah (eeg jaantuska 1.3;) si aad u hubiso kartida danab-gudbinta ee adkeyaasha, isticmaalna adkayaasha soo socda: salfar, qori, biro shamac, iwm.

Gudbiye iyo Magudbiye

Walxaha danabka gudbiya waxa la yidhaa gudbiyeyaal, walxaha aan danabka gudbinna waxa la yidhaa ma-gudbiyeyaal. Adkayaasha oo dhan, biraha ayaa gudbiyeyaal ka ah, adkayaasha kale oo dhammina waa ma-gudbiyeyaal. Salfar waa curiye bir-ma-ahe ah oo adke ah, waana magudbiye. Hawada lafteedu waa ma-gudbiso, waayo, danab ma qulqulo marka ay hawo joogto labada cdhif dhexdooda.

Gudbiy-milme iyo Ma-gudbiye-milme



JT. 1·4

Hoor waliba iyo milan waliba miyuu danabka gudbiyaa? Haddii uu sidaa yeelana miyuu danabku kala bixiyaa? Tijaabooyinka soo socda ayaa arrintaa wax innooga sheegi.

Tijaabo 1.4;

b) U meerar saabaanka sida jaantuska 1 4; tusayo. Bakeeriga waxa ku jira milan naatriyam koloraydh ah. Guluubka ifayaa wuxuu tusayaa in milanku danabkii gudbiyey. Isla markaana xubno neef ah ayaa ku samaysmaysa qotinnida kaarboonka ah oogadooda, taasina waxay inna tusaysaa in kalabax kimika ihi dhacay.

t) Isticmaal saabaankii hore, laakiin markan biyo xareed ah ku shub bakeeriga. Biyihii ma gudbiyeen danabkii? Salfiyuurik asiidh dhibic-dhibic ugu dar. Milankii ma gudbiyey danabkii?

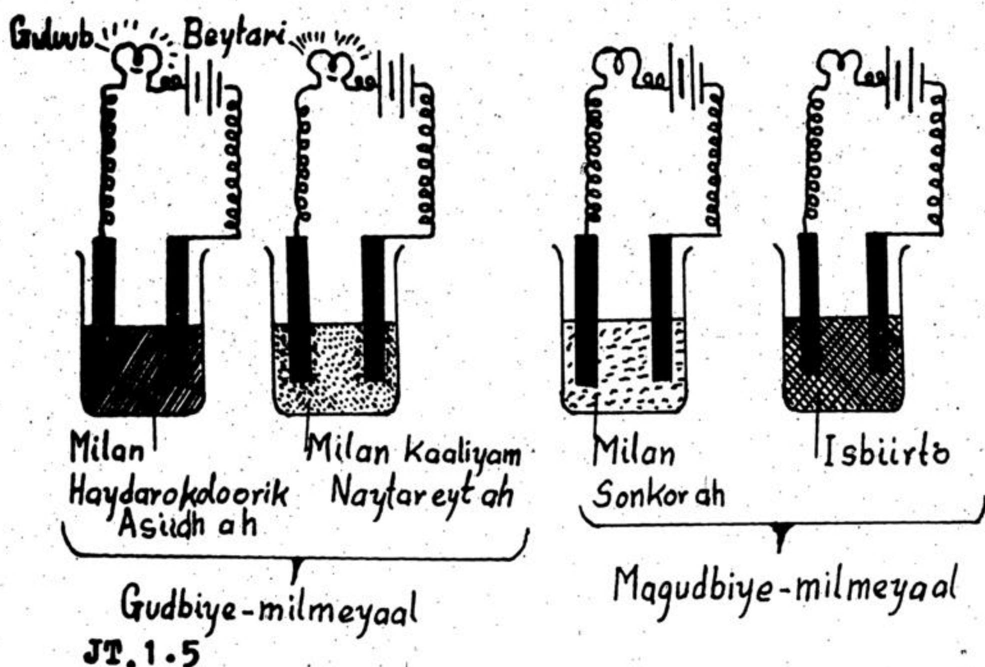
j) Mar kale bilow tijaabadii, adigoo isticmaalaya biyo xareed ah. Woxooggaa yar oo naatriyam koloraydh ah ku dar. dabadeedna milanka qas. Maxaa ka soo baxay? Waa maxay natiijadu ?

Waxyaalaha tijaabada ka soo baxay aad ayay qiimo u leeyihiin. Biyo sooc ihi danabka ma gudbiyaan, laakiin marka salfiyuurik asiidh ama naatriyam koloraydh lagu daro, danabka way gudbiyaan. Milan wuxuu danab u gudbiyaana waa milmaha ku milmay awgiis. Hadda bal aan u fiirsanno milanno iyo milayaal kalena.

Tijaabo 1.5: Isticmaal saabaankii tijaabadii hore, dabadeedna hubi in milannada iyo hoorarka soo socdaa ay danabka gudbiyaan.

b) Badhax salfiyuurik asiidh ah

t) Badhax naatriyam haydrogsaydh ah
j) Kaaliyam koloraydh (x) alkahool
kh) Asitoon (d) bensiin (r) keerosiin
s) Milan sonkor ah.

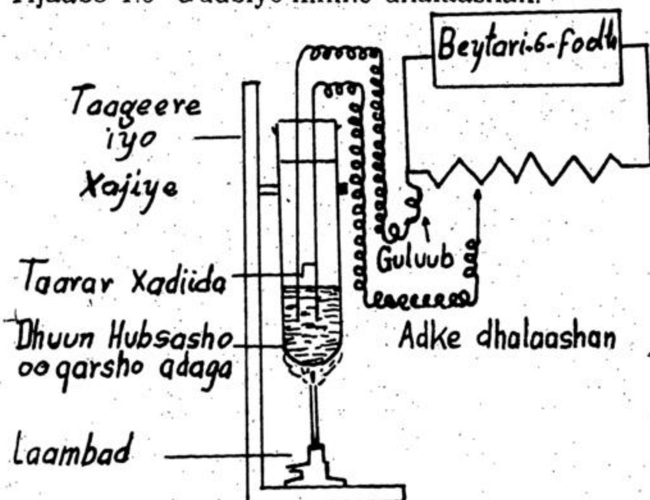


JT.1.5

Waxyaalaha tijaabada ka soo baxay waxay tusayaan in milannada qaarkood ay danabka gudbiyaan. Tijaabadii 1.4; waxa aynu ku soo aragnay in sababta uu milan danabka u gudbiyaa ay tahay milmaha ku milmay awgeed. Milmaha danabka gudbiya waxa la yidhaa gudbiye-milme, milmaha aan danabka gudbinna waxa la yidhaa ma-gudbiye-milme. Sonkortu waa ma-gudbiye-milme. Salfiyuurik asiidh, haydrokolorik asiidh iyo walxo kale oo ay ka mid yihiinna waa gudbiye-milmeyaal. Marka danab la dhexmariyo milan gudbiye-milme ah kalabax kimika ah ayaa dhaca, hase yeeshee, marka danab la dhexmariyo gudbiye, wax isbeddel kimika ah lama arko. Tijaabadani waxa kale oo ay inna tusaysaa, in gudbiye-milmeyaaku ay yihiin saddex nooc: asiidho, beysyo, iyo cusbooyin.

Ilaa hadda waxa aynu u fiirsanayney milmeyaal mialn Hadda bal aynu u fiirsanno iyakoo dhalaashan.

Tijaabo 1.6 Gudbiye-milme dhalaashan.



JT. 1.6

b) U meerar saabaanka sida jaantuska 1.6 tusayo. Isticmaal dhuun-hubsasho oo qarsho adag ah Labada taar ee xadiidka ahna furka ka dhex dusi. Furka dhinac ka dalooli si wixii neefo ihi uga baxaan. Balambam boromaydh ku shub dhuunta-hubsashada, dabeetana mareegta danabka xidh. Hubi danab-gudbintiisa isaga oo qabow (adke ah), dabadeedna isaga oo dhalaashan.

t) Ku celi tijaabada adiga oo isticmaalaya balambam aayodhaydh.

j) Ku celi tijaabada adigoo isticmaalaya

(i) Shamac (ii) salfar (iii) naaftaliin (dawada camadhka).

Adkayaalka balambam aayodhaydh iyo balambam boromaydh danabka way gudbiyaan marka ay dhalaashan yihiin,

laakiin, ma gudbiyaan danabka marka ay qabow yihiin. Balambam aayodhaydh waa gudbiye-milme, waayo milankiisu danabka wuu gudbiyaa, isla markaana wuu kala baxaa. Balambam aayodhaydh marka uu dhalaashan yahay lafteeda danabka wuu gudbiyaa. Sidaa awgeed gudbiye-milmuhu danabka wuu gudbiyaa marka uu milan ku jiro iyo marka uu dhalaashan yahayba. Salfarka, shamaca iyo naaftaliinta midna danabka ma gudbiyo haddii ay dhalaashan yihiin iyo haddii ay adke yihiin toona, waana ma-gudbiye-milmeyaal.

Walxaha waxa lagu kala qaybin karaa hadba raadka uu danabku ku leeyahay. Qaybintaa waxa aad ku arki kartaa jaantuska soo socda.

Kala duwanaanta gudbiyaha iyo gudbiye-milmaha

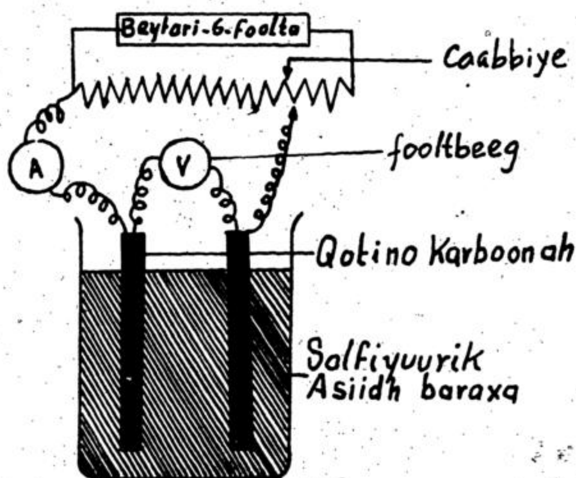
Nooca walaxda	Gudbin-danab	Isbeddel kimiko
Gudbiye (Adke)	danab-gudbiye	ma dhaco
Gudbiye milme	marka uu milan yahay iyo marka uu dhalaashan yahayba waa gudbiye	wuu dhacaa
ma-gudbiye milme	ma-gudbiye	ma dhaco.

Kaydka danabka iyo danabsoocidda milannada

Beytariga lagu isticmaalo raadiyaha waxa uu soo saari karaa 1½ foolt oo danab ah. Laba kuwaasi ah ayaana siraadi

kara guluubo 3 foolt ah. Haddii beytari keliya la isticmaala ·a guluubku ma ifayo, waayo kaydhka danabka ee uu soo saaray avaan ku filayn. Arrintaas oo keli ah ayaanad ku arkaysaa danabsoocidda milannada.

Tijaabo 1.7: Kaydka danabka iyo danabsoocidda:



JT. 1·7

Xidh mareegta danabka sida aad jaantuska 1.8 ku arag tid. Caabiyaha qaybqaybsan ayaa innoo suurtagelinaya in aynu kayd kala laxaad duwan ku isticmaalo milanka. Waxa aynu isticmaalaynaa milan sulfiyuurik asiidha oo badhax ah, iyo laba qutin oo kaarboon ah. Ku bilow kayd ibir ah. Hadba yar kordhi kaydka ilaa uu ambiyeerbeeggu ku tuso in danab dhexmarayo milanka. dabeetana akhri fooltbeegga.

Tijaabadani waxa ay inna tusaysaa in uu jiro kayd danab ah oo loo baahan yahay in la gaadho si walaxda la danabsoocayaa ay u kala baxdo. Kaydkaa loo baahan yahay in

walaxda kala bixiyaana waxa la yidhaa kaydka kala baxa (ama danabsoocidda). Haddii kaydka danabka la isticmaalayaa uu ka yar yahay kaydka kala baxa, maayad danab ihi ma dhexmarayso milanka, wax kala bax ihina ma dhacayo. Sida walxaha gubtaaba ay ugu baahan yihiin in la gaadhsiiyo heerkul shidid oo ay ku gubtaan, ayaa walxaha la danabsoocayaana ay u baahan yihiin in la dhexmariyo kayd danab ah oo kala bixin kara. Haddaba kaydka danabka ah ee loo baahan yahay marka walxaha kala duwan la danabsoocayo ma isku wada midabaa? Taasi oo macnaheedu yahay gudbiye-milmeyaalku ma isku wada si ayay u gudbiyaan danabka? Weydiiskaa waxa ka jawaabi tijaabada soo socota.

Tijaabo 1.8 **Gudbiye-milmeyaalka daciifka ah iyo kuwa xooggan.** Isticmaal saabaankii tijaabadii 1.7, hase yeeshee, haikii ambiyeerbeegga waxa aad ku beddeshaa guluub. 75 sm^3 oo salfiyuurik asiidh badhaxa ah ku shub bakeeriga. Ku bilow kayd ibir ah, dabeetana hadba yar kordhi kaydka ilaa uu guluubku ifo. Marka uu guluubku ifo akhri fooltbbeegga.

Ku celi tijaabada adiga oo isticmaalaya marba 75 sm^3 oo mid ka mid ah milannada soo socda ah : (i) naytarik asiidh badhax ah, (ii) kaalsiyam haydrogsaydh, (iii) milan naatriyam koloraydh ah (iv) milan ammooniya ah oo badhax ah, (v) asetik asiidh badhax ah.

Haddii aad u fiirsato tijaabada 1.8 waxa aad arkaysaa in gudbiye-milmeyaalku ay u kala baxayaan laba qaybood. Salfiyuurik asiidha badhaxa ah iyo milanka ammooniyada ah ee isna badhaxa ah ayaa labadaa qaybood si fiican innoogu muujinaya. Marka ay salfiyuurik asiidhu bakeeriga ku jirto kayd

danab ah oo aad u yar ayaa guluubka siraaday, marka uu milanka ammooniyada ihi bakeeriga ku jirana, kayd aad u badan ayaa loo baahan yahay in uu guluubka siraado. Waxa kale oo aynu odhan karnaa, wey hawl badan tahay in danabka la dhexmariyo milanka ammooniyada ah, marka loo eego salfiyuurika asiidha oo ay hawl yar tahay in danabka la dhexmariyo. Taasina macnaheedu waxa ay tahay, salfiyuurik asiidha ayaa danabka ka gudbin og milanka ammooniyada ah. Milannada si hawl yar u gudbiya danabka waxa la yidhaa waxa ku jira gudbiye-milmeyaal xooggan, milannada aan si hawl yar u gudbinna waxa la yidhaa waxa ku jira gudbiye-milmeyaal daciif ah. Sidaa awgeed, salfiyuurik asiidh waa gudbiye-milme xooggan, milanka ammooniyada ihina waa gudbiye-milme daciif ah. Gudbiye-milmaha xooggan iyo ka daciifka ahba, danabku wuu kala bixiyaa, haddii mid waliba u helo kaydka danabka ah ee danabsooci kara.

LAYLI:

1. Qeex ereyada soo socda.

   b) Gudbiye (t) Gudbiye-milme (j) Magudbiye-milme

2. Maxay gudbiyaha iyo gudbiye-milmuhu ku kala duwan yihiin, marka maayad danab ah la dhexmariyo ?

3. Walxaha soo socda, ka soo saar kuwa gudbiye-milmeyaasha ah.

   b) Taar xadiid ah (t) salfiyuurik asiidh (j) biyo (x) naatriyam haydarogsaydh (d) alkhool.

4. In yar oo litmas cas ah ayaa lagu daray milan kaaliyam koloraydh ah, isku-jirkaasna, waxa lagu shubay dhuun-u.

Labada dacal ee dhuuntana waxa lagu kala qotomiyey qotinno kaarboon ah. Labada qotin ee kaarboonka ahna waxa lagu xidhay beytari iyo daare. Markii maayad danab ah la dhexmariyey milanka, mid ahaan dacallada dhuunta midabkii milanku waxa uu isu rogay buluug, ka kalana wuu midab beelay. Sawir saabaanka inta danad danabka dhexmarin horteed iyo marka aad dhexma riso dabadeedba, waxa aad aragtana sharax.

5. Laba qotin oo kaarboon ah ku dhex rid milan sink salfeyt ah. Qotinnada waxa lagu xidhay (b) beytari hal dhagax ah (t) Beytari laba dhagax ah iyo (j) Beytari saddex dhagax ah. Beytarigii halka dhagax ahaa waxa uu soo saarayaa 1.5 fool, kii saddex dhagax ahaana 4.5 foolt. Markii qotinnada lagu xidhay hal dhagax oo keliya, wax falgal ah oo la arkay ma jiro. Markii laba ama saddex dhagax lagu xidhayna, xunbooyin neef ah ayaa labada qotinba ka soo baxaya. Sidee ayaad u sharxi kartaa arrintaas ?

BAABKA LABAAD

DHISMAHA MAATARTA

Daalton wuxuu soo jeediyey in maatarku ay ka samaysan tahay saxarro aan sii qaybqaybsamayn, aad iyo aadna u yaryar. Saxarradaana waxa uu u bixiyey atammo. Waxa uu Daalton sharxay sida ay atammada curiyeyaalku isugu darsamaan ee ay u soo saaraan molikiyuullo. Waxaanu yidhi, tiroo-yin yaryar oo idil oo atammo curiyeyaal kala duwan ah ayaa isu taga ama isku darsama, oo dabeetona soo saara molikiyuul-lada iskudhisyada kala duwan. Hase yeeshee, Daalton ma uu muujin asalka isutaggaa, iyo astaamaha kala geddisan ee ay leeyihiin iskudhisyadaasi. Baabkan waxa aynu ku falanqayn doonnaa atammada, waxa ay ka samaysan yihiin, sida ay isugu tagaan iyo astaamaha iskudhisyada kala duwan ee ka dhasha isutagga atammada kala duwan.

MAATARKA IYO DANABKA

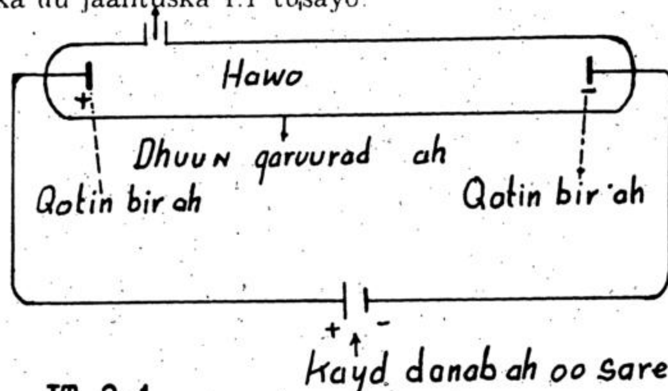
Marka caag lagu xoqo suuf waxa ka dhasha danab togane ah. Haddii qarsho lagu xoqo xariirna waxa ka soo baxa danab tabane ah. Danabyadaa kala duwan ee ay yeesheen caaga iyo qarshadu waxa ay ka yimaadeen maatar. Tijaabo : Qasabadda biyaha fur oo dabeetana hagaaji ilaa aad biyaha ka imanaya ka dhigtid liid aad u dhuuban. Liidkaa biyaha ah u dhowey shanlo aad ku feedhatay, dabeetana u fiirso waxa halkaa ka dhaca.

Natiijada tijaabadaasi waxa ay inna tusaysaa in danabka shanlada iyo ka biyuhu ay wax isu geystaan.

Isla sidaas oo kale ayaa waxa la arkay in marka danab la dhexmariyo hoorar badan in qotinnada hareerahooda uu is-beddel kimikaad ka dhaco. Inta badanna waxa la arkay in gud-biye-milmuhu uu u kala baxo curiyeyaalka uu ka samaysan ya-hay, waxana ka mid ah marka biyaha la danabsooco, oo ay u kala baxaan haydarojiin iyo ogsoojiin. Sidaa awgeed danab-soocu waxa uu tusayaa in atammada iyo danabku ay isla fal-galeen.

Tijaabooyinka taariikhiga ah ee ku saabsan dhismaha Atamka. Tusaalooyinka aynu kor ku soo sheegnay, waxa ay ku hoggaamiyeen culimada sayniska in ay baadhaan dhismaha atamka iyo waxa uu ka kooban yahay. Baadhistaasi waxa sal u ahaa tijaabooyin dhawr ah oo qaatay taariikhdii (1890-1911).

Tijaabadii ugu horreysay waxa ay ku saabsanayd helitaa-nka elektaroonka, taasi oo kasoo dhexbaxday markii la dersaa-yey danab-furana. Qaklabkii lagu dersaayey danab-furankuna waa ka uu jaantuska 1.1 tusayo:



JT.2.1

Laba qotin oo bir ah oo ku jira dhuun qaruurad ah ayaa lagu xidhay kayd danab ah oo sare, dabadeetana waxa la arkay, marka uu cadaadisku caadiga yahay, in aanu danabku dhex-marayn hawada dhuunta ku jirta. Hase yeeshee, markii hawa-da inteedii badnayd laga saaray dhuunta (madhan ku dho-waad), iyada oo la adeegsanayo madhiye, waxa la arkay in da-nabku soconayo, isla markaasna waxa muuqday ilays midab-

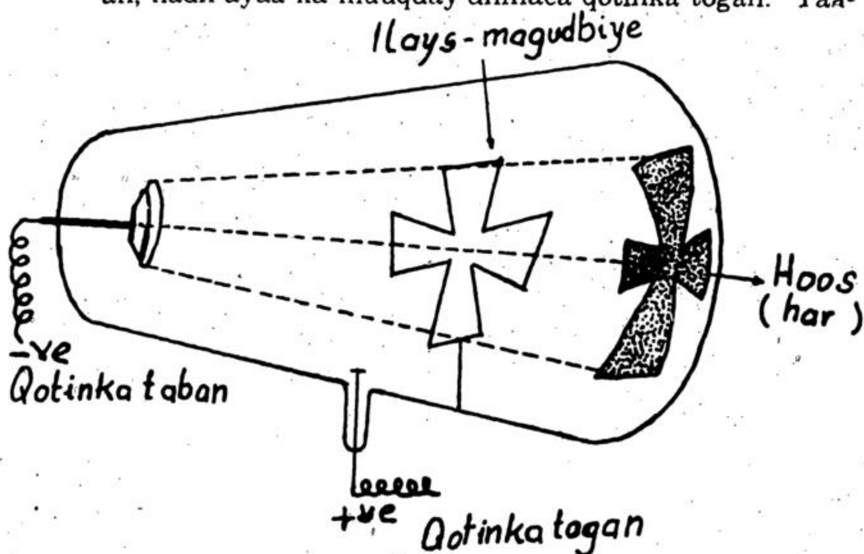
kiisu buluug yahay oo ka soo faafaya qotinka taban, una jeeda qotinka togan. Ilayskaasi waxa uu u ekaa sidii fallaadho ka imanaya qotinka taban oo u jeeda qotinka togan.

Markii fallaadhahaas lagu fiiriyey dhowr tijaabo, waxa la arkay waxyaalaha soo socda :

1) Markii ay fallaadhuhu ku dhaceen qaruuradda ay dhuuntu ka samaysan tahay, iif midabkiisu cagaar yahay ayaa la arkay.

2) Markii sixini lagu dheehay sink salfaydh (Zns waa isku dhis iftiima marka uu ilays ku dhaco) la dhex dhigay labada qotin, waxa la arkay in uu saxnigu iftiimayo, iftiinkaasina aad mooddo inuu ka koobnaa walac isdabajoog ah oo ilays ah sidii oo ay saxarro kala googo'ani ku dhacayaan sixniga. Isla markaana waxa la arkay in walacaha ilayska ah uu jimidhkooda iyo ilayska ay bixinayaan uu isle'eg yahay sidii oo ay saxarrada, saxarradaasi waxa ay doonaanba ha ahaadeen ee, jimidhkoodu isle'eg yahay.

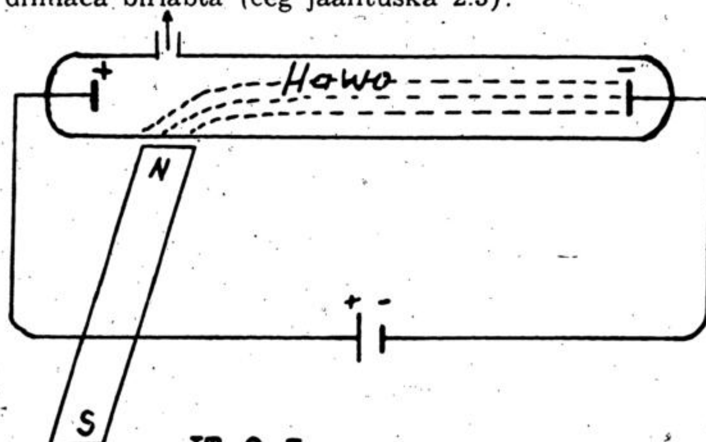
3) Markii la dhex dhigay labada qotin shay ilays-magudbiye ah, hadh ayaa ka muuqday dhinaca qotinka togan. Taa-



sina waxa ay tusaysaa in saxarrada ay fallaadhuhu ka kooban yihiin ay marayaan xarriiqo toosan oo ka bilaabmaya qotinka taban, kuna dhammaanaya qotinka togan.

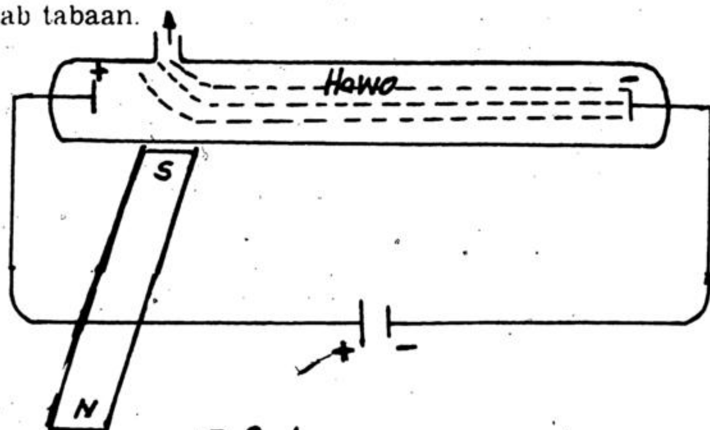
4) Markii dhuunta laga madhiyey hawadii danabkii wuu joogsaday, taas oo ay inna tusayso iftiinkii oo baaba'ay. Taasina waxa ay daliil u tahay inay hawada dhuunta ku jirtaa ay sabab u tahay in uu iftiin dhasho.

5) Markii birlab cidhifkeeda woqooyi loo dhoweeyey dhuunta dhinaceeda, fallaadhuhu waxa ay u soo qalloocsameen dhinaca birlabta (eeg jaantuska 2.3).



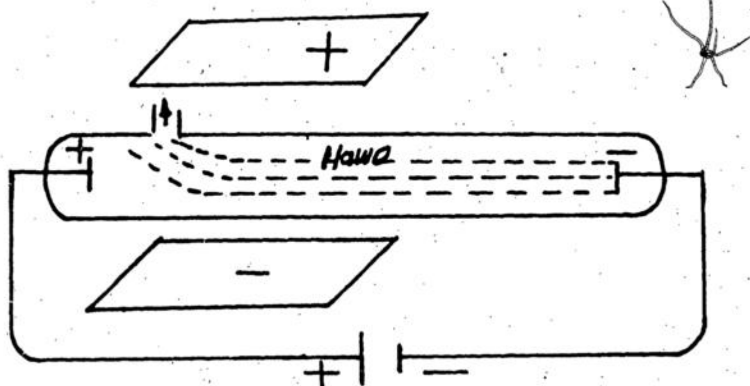
JT.2.3

Cidhifka koonfureed ee birlabta markii loo soo dhoweeyey dhuunta, fallaadhuhu way ka janjeedhsamayaan birlabta cidhifkeeda, dhinaceedana u soo qalloocsamimaayaan (eeg jaantuska 2.4). Jihooyinka qalloocsankaasi waxa uu tusayaa in saxarrada fallaadhuhu ay sidaan danab tabaan.



JT.2.4

6) Markii dhuunta korkeeda iyo hoosteeda la dhigay sixniyo danabaysan, fallaadhuhu waxa ay u janjeedhsamayaan dhinaca sixniga togan.



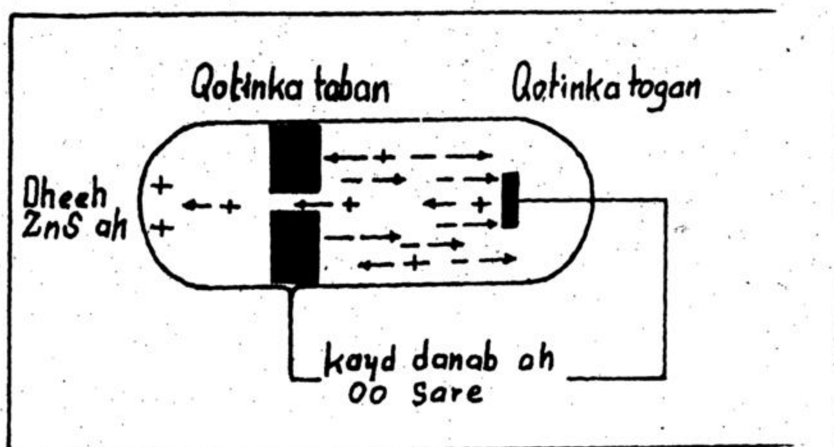
JT.2.5

Qalloocaasi ay fallaadhuhu u soo qalloocsamayaan dhinaca sixniga togan, wuxuu isna daliil kale u yahay saxarrada fallaadhuhu ay sidaan danab taban.

7) Markii birta ay qotinnadu ka samaysan yihiin biro kale lagu beddelay, waxba iskama beddelin astaamihii fallaadhaha.

Natiijooyinka kor ku qoran (1-7) waxa ay tusayaan in fallaadhahaa tabani ay ka samaysan yihiin saxarro danab leh Saxarradaasina waxa loo yaqaan ELEKTARONNO. Isla markaas waxa aynu aragnay in elektaroonnadaasi ay ka imanayaan qotinkka taban, sidaa awgeedna ay elektaroonnadu ku jiraan atammada maatarka oo idil.

Tijaabooyin uu markii ugu horraysay sameeyey Gooldistayn (Goldstein) 1886kii ayaa waxa ay tuseen in saxarro toganina ay ka dhashaan tijaabooyinkii danabfuranka. Qalabkii uu Gooldistayn isticmaalayna waa ka uu jaantuska 2.6 tusayo.

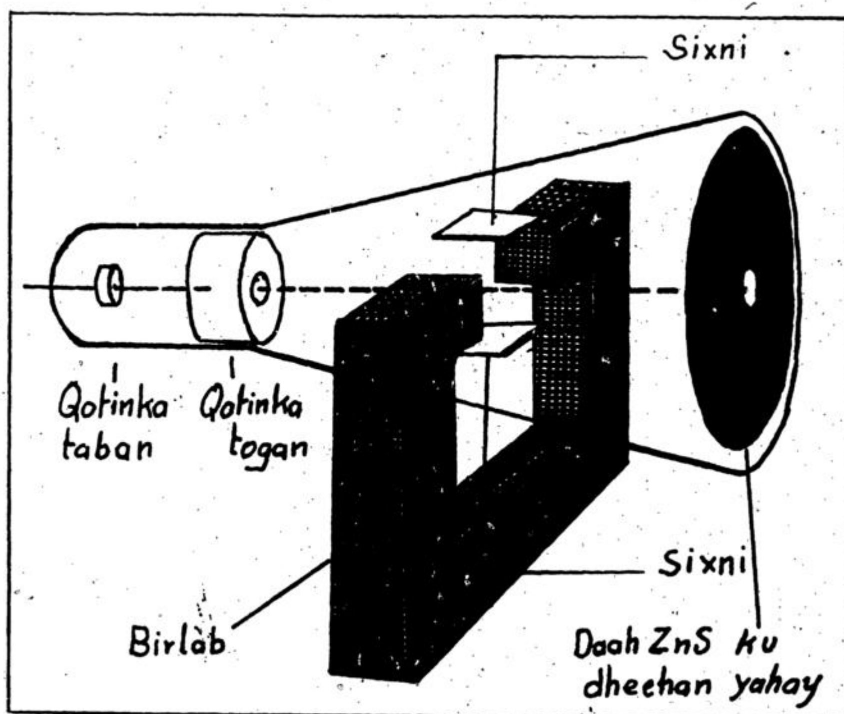


JT.2.6

Qotinka xagga midigta xigaa waa qotin togan, ka xagga bidixda xigaana waa taban yahay, waxanu ka kooban yahay waslad bir ah oo dhexda dalool ku leh. Gooldistayn waxa uu in dheeha sinka salfaydhka (Zns) ah ee midigta ka xiga qotinka tabani ayaa qotinka tabani soo jiidanayaa. Elektaroonnadaasi kaas waxa uu arkay in liidka ilayska ah ay birlabtu u qalloocinayso dhinac lid ku ah kii ay u qalloocisay fallaadhihii ka imaanayay qotinka taban ee tijaabadii hore. Arrintaa waxa lagala soo dhex bixi karaa in ay fallaadho togani ku dhacayaan bidixda qotinka taban. Sida ay u dhasheen fallaadhahaasina waxa loo sharxi karaa sidatan: Elektaroonnada uu bixiyo qotinka tabani ayaa qotinka togani soo jiidanayaa. Elektaroonnadaasi ayaa dabadeed hirdiya atammada neefta dhuunta ku jirta. Haddii ay elektaroonnadaasi tamar ku filan leeyihiin, elektaroonno kale ayay ka tuuri karaan atammada neefta ku jirta. Elektroonnadaa laga tuuray atammadii dhexdhexaadka ahaa ee aan danabka lahayni, waxa ay la imanaysaa in saxarro togani ay dhashaan. Halkaas oo ay intooda badani ka helaan elektaroonno oo ay dib ugu noqdaa atammo. Hase yeeshee, waxa kale oo dhacda in saxarrada togan qaarkood ay daloolka qotinka taban ka dusaan oo ay dhaliyaan fallaadho saxarro togan ah oo ku dhacaya dheeha sink salfaydhka ah.

War tafaftiran oo ku saabsan fallaadhaa togan iyo ku-

wa taban waxa la helay markii si fiican loo dersay inta ay fallaadhahaasi qalloocsamaan marka ay marayaan badad birlabeed iyo mid danabeed. Cabbiraaddii ugu horraysay ee noocaas ahaydna waxa sameeyey J.J. Toomsan (J.J. Toomsoon) markii uu sannadku ahaa 1897. Jaantuska 2.7 ayaana la isticmaali karaa si arrintaasi loo fahmo.



JT. 2.7

Elektaroonno ayuu qotinka tabani bixinayaa. Elektaroonnadaasina waxa ay u soconayaan dhinaca midigta waayo waxa soo jiidanaya qotinka taban. Qaar ka mid ah elektaroonnadaasi ayaa dhexmaraya daloolka ku yaalla qotinka togan, waxana ay samaynayaan fallaadho, kuwaasi oo ku dhacaya dheeha sink salfaydhka ah. Marka birlab loo soo dhoweeyo fallaadhahaasi, birlabtu waxa ay ku kallifaysaa fallaadhaha in ay qalloocsamaan. hase yeeshee, saxniyada danabaysan ayaa loo danabaynayaa si ay ugu qallooci karaan fallaadhaa, dhinac lid

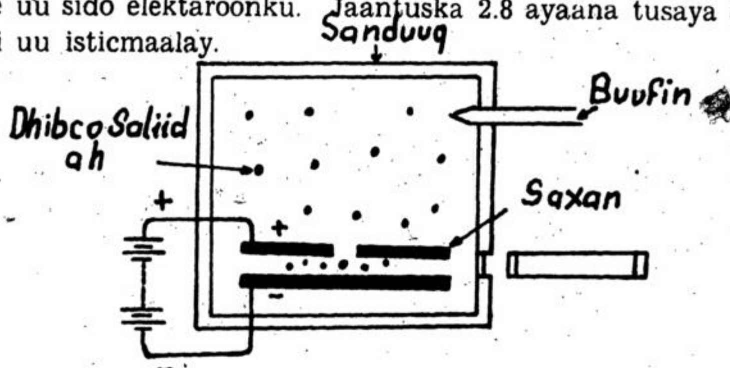
ku ah kii ay birlabtu u qalloocisay ilaa ay fallaadhuhu maraan dariiq toosan sida aad jaantuska 2.7 ku aragtid. Marka ay fallaadhuhu maraan dariiq toosan, laxaadka xoogga ay birlabtu ku qalloocinayso fallaadhaha iyo ka uu danabku ku qalloocinaku qalloocinayso fallaadhaha iyo ka uu danabku ku qalloocinayaa waa isku mid. Xoogaggaasi isle'eg ee ay birlabta iyo danabku ku kala qalloocinayaan fallaadhaha ayaa dabadeed la cabbiray. Markii la isu geeyey warkaa iyo qiyaasihii la helay markii la cabbiray inta ay tahay ama aanay sixinyadu danabaysnayn, waxa suurtagalay in la xisaabiyo saamiga ay isu yihiin xaddiga danabka ah ee uu sido elektaroonku iyo cufkiisu, e/m, (e waxa ay u taagan tahay xaddiga danabka ee uu qaadi karo elektaroonku waxana lagu cabbiraa kuuloomyo, m na waxa ay u taagan tahay cufka elektaroonka waxana lagu cabbiraa kiiloogaraammo ama garaammo).

Tijaabooyin badan oo la sameeyey oo ay ka mid tahay ta aynu kor kaga soo hadallay ayaa waxa ay tuseen in saamigaay isu yihiin xaddiga danabka ah ee elektaroonka saaran iyo iyo cufkiisu ay la mid tahay — 1.76×10^{8} kuuloom garaamkiiba (-1.76×10^{8} c/g) Waxa kale oo la arkay in uu saamigaasi madoorsoome yahay birta uu doonaba ha ka samaysnaado qotinka tabane ee. Calaamada taban ee saamiga waxa ay tusaysaa in elektaroonku uu yahay saxar danab taban leh.

Sidaas oo kale ayaa loo dersi karaa fallaadha ka samaysan saxarrada toganna, haddii woxoogaa yar laga beddelo sida uu isugu xidhan yahay saabaanka jaantuska 2.7. J. J. Toomsan ayaa markii ugu horreysay arrintaa si tafaftiran u dersey. Neefta dhuunta ku jirtay ee uu Toomsan isticmaalayna waxa ay ahayd neefta la yidhaa niyoon. Markii qotinnada lagu xidhay kayd danab ah oo aad u sarreeya, fallaadho togan ayaa ka dhashay atammadii niyoonka markii ay lumiyeen elektaroonno. Fallaadhahaasi ayaa dabadeed dhexmaray qotinka taban. Markii ay dhexmareen badda birlabta iyo ta danabkana waxa ay

ku dhaceen dheeha sink salfaydhka ah. Hase yeeshee, halkii laga filayey inay fallaadhaasi wada maraan hal xrriiq oo keli ah waxa la arkay in ay kala marayaan saddex xrriiqood oo kala duwan, saddex iftiim, oo laba aad u xooggan yihiin midna uu daciif yahayna, ay ka soo baxayaan saddexdii meelood ee ay kaga kala dheceen dheeha sink salfaydhka ah. Isla markaas waxa la arkay inay saxàrrada togani ka culus yihiin saxarrada taban waayo markii labadaba lagu isticmaalay isla birlab keli ah iyo kayd danab ah oo isku mid ah, waxa la arkay in inta ay saxarrada togani soo qalloocsamyaan ay ka yar tahay inta ay saxarrada tabani soo qalloocsamayaan, saamiga ay isu yihiin xaddiga danabka ah ee saxarka togan iyo cufkiisuna (oo ah ugu dhowaan 10^5 kuuloom garamkiiba ama in ka yar) ay iyana ka yar tahay saamiga ay isu yihiin xaddiga danabka ee elektaroonka iyo cufkiisu.

Saamiga ay isu yihiin xaddiga danabka ee saxarrada danabaysan iyo cufkoodu run ahaantii waxba innoogama sheegeyso xaddiga danabka ah ee saxarka danabaysan saaran iyo çufka saxarka toona. Hase yeeshee, haddii labadaa xaddi midkood uun la helo, ka kalena waa la xisaabin karaa. Tijaabadii uu Toomsan sameeyey waxa laga helay qiimaha saamiga ay isu yihiin xaddiga danabka ah ee elektaroonka saaran iyo cufka elektaroonku. Caalin kale oo la odhan jiray Roobert A. Milikan (Robert A. Millikan) ayaa 1909kii cabbiray xaddiga danabka ah ee uu sido elektaroonku. Jaantuska 2.8 ayaana tusaya qalabkii uu isticmaalay.



JT. 2.8 Tijaabadii Milikan

Dhibco saliid ah ayaa lagu buufiyey labada sixin ee danabaysan dhexdooda. Cufjiidashada dhulka ayaa dhibcahaas hoos u soo dejinaya, hase yeeshee, haddii danab taban la siin karo dhibcahaasi, waxa lagu qasbi karaa inay kor u kacaan waayo waxa soo jiidanaya saxniga taban ee xagga sare ku xiga. (Danab togan waxa dhibcahaas lagu siin karaa iyada oo la dhex mariyo fallaadhaha – X. Fallaadhaha – X elektaroonno ayey ka tuuri karaan atammada sidii ay fallaadhii ka imaanayey qotinka taban ee tijaabadii Gooldistaynba uga tuureen elektaroonnada atammadii neefta dhuunta ku jirtay. Mid ama in ka badan oo elektaroonnadaas ah ayey dhibicdii saliidda ahayd qaadan kartaa, taas ayaana siin karta danab taban). Iyada oo lagu eegayo teliskoob ayaa waxa markii hore la xisaabiyey dhaqashada uu cufjiidadka dhulku ku soo dejinayo dhibic ka mid ah dhibcahaa saliidda ah. Dhaqsahaa ay ku soo degeyso ayaa dabadeedna laga xisaabiyey cufkeeda. Markii ay dhibicdaa saliidda ihi qaadatay danab taban kor ayay u kacday. Markii ay isle'ekaadeen xoogga uu cufjiidadka dhulku ku soo dejinayo iyo xoogga danabka kor u wadaya dhibicda saliidda ihi, dhibicda saliidda ihi way joogsanaysaa. Halkaas ayaa dabadeed laga xisaabiyey xaddiga danabka ah ee dhibic kasta saaran. Inkasta oo xaddiga danabka ah ee dhibcaha kala duwan saarani uu kala duwan yahay, haddana waxa la arkay in xaddiga danabka ah ee dhibic kasta saarani uu had iyo jeer yahay tiro yar oo idil oo ah dhufsanaha — 1.6×10^{-19} kuuloom. Taas macnaheedu waxa weeye xaddiga danabka ah ee dhibic kasta saarani had iyo jeer waa — 1.60×10^{-19}C, ama 2 x — 1.6×10^{-19}C, ama 3 x — 1.60×10^{19}C, iwm Sidaa awgeed xaddiga ugu yar ee danabka ah ee ay dhibic kastaa qaadan kartaa waa — 1.6×10^{-19}C, xaddiga ayaana loo qaatay in uu yahay xaddiga danabka ah ee uu elektaroonku sido, waayo dhibic qudh ihina mā qaadan karto hal elektaroon wax ka yar. Sidaas ayaana lagu helay xaddiga danabka ah ee uu elektaroonku sido. Markii taa la ogaadayna wax suurtagashay in la xisaabiyo cufka elektaroonku

$$\frac{e^{-}}{m} = -1.76 \times 10^{8} \text{ c/g}$$

laakiin $e^{-} = -1.60 \times 10^{-19}C$

$$\frac{-1.60 \times 10^{-19}C}{m} = -1.76 \times 10^{8} \text{ c/g}$$

$$\therefore \quad m = \frac{-1.6 \times 10^{-19}C}{-1.76 \times 10^{8} \text{ c/g}} = 9.1 \times 10^{-28}g$$

Sidaas oo kale ayaa loo xisaabin karaa cufka saxarrada toganna. Saxarrada togani waxa ay dhashaan marka elektaroonno laga qaado atammada dhexdhexaadka ah ee aan danabka lahayn. Sidaa awgeed haddii hal elektaroon laga qaado atam dhexdhexaad ah, saxarka togan ee soo hadhaa waa in uu yeeshaa xaddi danab ah oo laxaadkiisu le'eg yahay laakiin lid ku ah oo ay calaamaddiisu ka duwan tahay ka uu elektaroonku sido. Tusaale ahaan haddii hal elektaroon laga qaado atam haydarojiin ah oo dhexdhexaad ah, saxarka togan ee soo baxa, oo la yidhaa **borotoon,** xaddiga danabka ah ee uu sidaa waa $+ 1.6 \times 10^{-19}$ kuuloom, cufkiisua waa la xisaabin karaa:

$$\frac{e^{+}}{m} = 10^{[illegible]} \text{ c/g}$$

laakiin $e^{+} = +1.6 \times 10^{-19}C$

$$\frac{+1.6 \times 10^{-19} c}{m} = 10^{[illegible]} \text{ c/g}$$

$$\therefore \quad m = \frac{1.6 \times 10^{-19}\ c}{10^{5}\ c/g} = 1.67 \times 10^{-24}\ g$$

— Haddii aad u fiirsato cufka elektaroonka iyo ka borotooka waxa aad arkaysaa in borotoonku uu ugu dhowaan 1,840 jeer ka culus yahay elektaroonka? Haddii laba elektaroon laga qaado atam dhexdhexaad ah oo heliyam ah, saxarka togan ee soo baxa oo la yidhaa alfa, xaddiga danabka ah ee saarani waa + 3.2×10^{-19} kuuloom cufkiisuna waa 6.6×10^{-24}g.

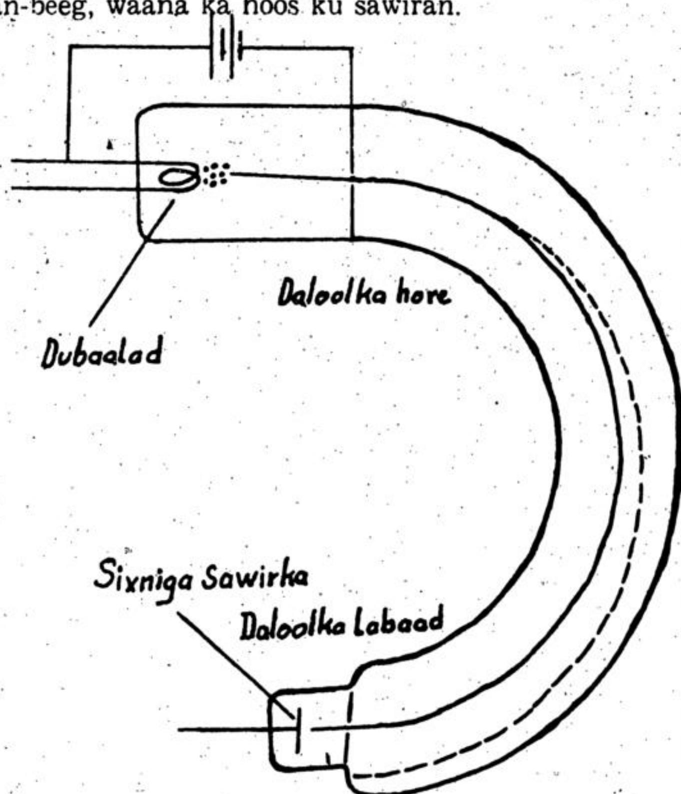
Haddii aynu wax yar dib ugu noqonno, tijaabadii Toomsan ee ku saabsanayd saxarrada togan, waxa aynu aragnay in markii uu isticmaalay neefta niyoon, in saddex fallaadhood oo kala duwani ay ku dhaceen dheelha sink salfaydhka ah. Markii fallaadh kastaba gooni ahaanteed loo xisaabiyey saamiga ay isu yihiin xaddiga danabka ah ee saxarka togan iyo cufkiisu, waxa la arkay in qiimaha saami kastaa uu ka duwan yahay qiimaha saamiyada kale. Saddexda saamina waxa ay kala noqdeen + 4.81×10^{4}, 9.62×10^{3} iyo 4.33×10^{3} c g.

Haddii aad u fiirsato qiimahaas, waxa aad arkaysaa in qiimaha labaad uu ka hore laban laabkiisa, oo go'an yahay, waxana loo qaadan karaa in ay taasi ka timid atammada qaarkood oo laba elektaroon lumiyey. Hase yeeshee, xidhiidh caynkaas oo kale ihi kama dhexeeyo qiimaha saddexaad iyo kuwa kale sidaa awgeedna laguma sharxi karo, loomana qaadan karo in elektaroonno lumeen? Taasina waxa ay inna tusaysaa in fallaadhaa kala duwan ay ku jiraan saxarro uu cufkoodu kala duwan yahay. Sidaa awgeedna aanay atammada niyoonta ee meesha ku jiraa isku wada cuf ahayn.

Atammadaa isla hal curiye ah ee uu cufkoodu kala duwan yahay waxa loo bixiyey ISKUGOD. Markii la saafay saddexda fallaadhood ee ay niyoontu bixiso, waxa la arkay in cuf-

atammada saxarrada labada fallaadhood ee xooggan ay kala yihiin 19.99 iyo 21.99, ka saxarrada fallaadhaha daciifka ihina inay tahay 20.18. Hase yeeshee, cuf-atamka (culays-atamka) niyoon waa 20.18. Sidaa awgeed halkaa waxa ka muuqata in cuf-atammada (culays-atammada) curiyeyaalku in ay yihiin celceliska cufafka atammada kala duwan leh curiyaha.

Inkasta oo tijaabadii Toomsan ay tustay in ay iskugodyada niyoon ay wax jira yihiin, haddana qalabkii uu wax ku cabbiraayay sida la rabo wax uma sheegeyn. Sidaa awgeed waxa laga fikiray qalab kaa Toomsan ka hufan, oo si fiican loogu cabbiri karo saamiga ay isu yihiin xaddiga danabka ee saxarrada togan iyo cufafkoodu. Qalabkaasi waxa loo yaqaan cufjeegan-beeg, waana ka hoos ku sawiran.



JT.2.9 Cuf-jeegaan-beeg

Saxarrada togan ee ka dhasha marka atammada dhexdhexaadka ah ee aan danabka lahayn lagu garaaco elektaroon-

no ayaa dabadeed dhexmara doloolka hore oo ku yaalla qotinka taban. Badad birlabbeed oo aan ku muujisnayn sawirka ayaa dabadeed soo qalloocisa saxarrada togan ilaa ay ku dhacaan sixniga sawirka. Sida ay saxarradaasi u kala culus yihiin ayaanay ku xidhan tahay inta ay soo qalloocsamayaan, iyo meesha ay ku dhacayaan. Halkaas ayaana laga xisaabiyaa saxar kasta saamiga ay isu yihiin xaddiga danabka ah ee saaran iyo cufkiisu. Marka taas la helana waxa suurtagasha in la helo inta is-kugod ee uu curiyahaasi leeyahay. Celceliska cufafka iskugodyada curiyaha ayaana laga soo saaraa culays-atamka curiyaha. Sidaa awgeed cuf-jeeganbeegga waxa lagu isticmaalaa si loo soo saaro cuf-atammada curiyeyaasha.

Tijaabooyinkaasi aynu ilaa hadda soo aragnay waxa ka muuqata in laba fikradood oo ku jiray aragtidii atammada ee Daalton aanay dhab ahayn. Daalton waxa uu qabay in atammada aan la sii kala qaybin karin iyo in ay curiye kasta atammadiisu isku culays yihiin. Hase yeeshee, tijaabooyinkii aynu baabkan ku soo sheegnay waxa ay muujinayaan in atammada loo sii kala qaybqaybin karo saxarro yaryar oo danabaysan iyo inay atammada curiyuhu kala culays duwanaan karaan.

Kaahfalidda : Fikraddaa ah in atammada loo sii kala jajabin karo saxarro yaryar oo danabaysan, waxa iyana sii xoojinaya kaahfalidda curiyeyaasha qaarkood. Curiyeyaal badan oo ay ka mid tahay yuureniyamtu ayaa waxa ay bixiyaan kaah. Markii la saafay kaahaa ay bixiyaanna waxa la arkay in uu ugu dhowaan isugu jiro afar nooc, waxaana ay kala yihiin :

Alfa ( ), beta togan ($^{+}$), beta taban ($^{-}$) iyo gaama ( ). Markii la baadhay astaamaha kaahyadaasna, waxa la arkay in kaah alfuhu uu ka kooban yahay saxarro togan oo xaddiga danabka ah ee uu saxar kastaa sidaa ay tahay $+ 3.20 \times 10^{-19}$ kuuloom, cufkiisuna uu yahay 6.6×10^{-24} g Halkaasna waxa ka muuqata inay saxarradaasi la mid yihiin

saxarrada soo hadha marka atammada heliyamta ah mid kastaba laga qaado laba elektaroon.

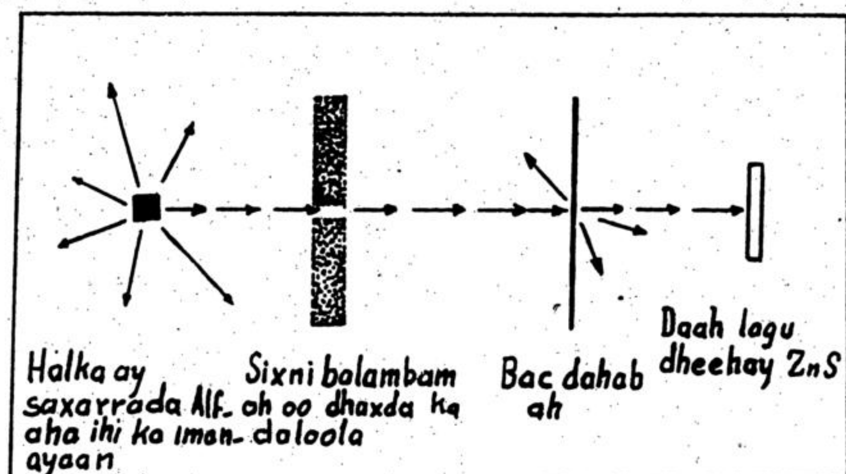
Fallaadhaha betada ihi waxa ay ka kooban yihiin saxarro uu mid kastaba xaddiga danabka ah ee uu sidaa ay tahay 9.1×10^{-28} g. Halkaasna waxa ka muuqata in saxarradaasi ay la mid yihiin elektaroonka. Fallaadhaha betada togan ihi waxa ay ka kooban yihiin saxarro uu mid kastaba cufkiisu yahay 9.1×10^{-28} g, xaddiga danabka ah ee uu sidaana ay tahay $+ 1.6 \times 10^{-19}$ kuuloom. Sidaa awgeedna waxa marmarka qaarkood loo yaqaan elektaroonno taban ama bositaroon.

Fallaadhaha gaama wax danab ah oo ay leeyihiin ma jirto cufna ma laha, waxaanay aad ugu eg yihiin fallaadhaha-X.

BU'DA ATAMKA

Sidii aynu casharkii hore ku soo sheegnay, haddii ay atammadu ka kooban yihiin saxarro yar oo danabaysan, su'aasha isweydiinta lihi waxay tahay, sidee ayay saxarradaasi isugu ratiban yihiin. J.J. Toomsan waxa uu 1898 soo jeediyey in atamku uu ka kooban yahay kubbad danab taban leh oo ay elektaroonnaduna ku dhex filiqsan yihiin. Waxa jirta in saxarrada togan ee atamku ay aad iyo aad uga culus yihiin saxarrada taban, sidaa awgeedna ugu dhowaan cufka atamka oo dhammi waxa uu ka imaanayaa cufka saxarrada togan. 1911kii ayaa Radarfoord (Rutherford) sameeyey tijaabo uu ku hubinayay fikraddii Toomsan ee ku saabsanayd dhismaha atamka. Qalabkii uu Radarfoord isticmaalayna waa ka uu jaantuska 2.10 ku tusayo.

Radarfoord waxa uu u haystay in mar haddii saxarrada alfaha (He^{2+}) ihi ay leeyihiin tamar aad u sarraysa ay ka dhexdusi karaan bac bir ah. Isaga oo taa maskaxda ku haysta ayuu dabadeed isticmaalay saxarro alfa ah oo ka imanayey waslad



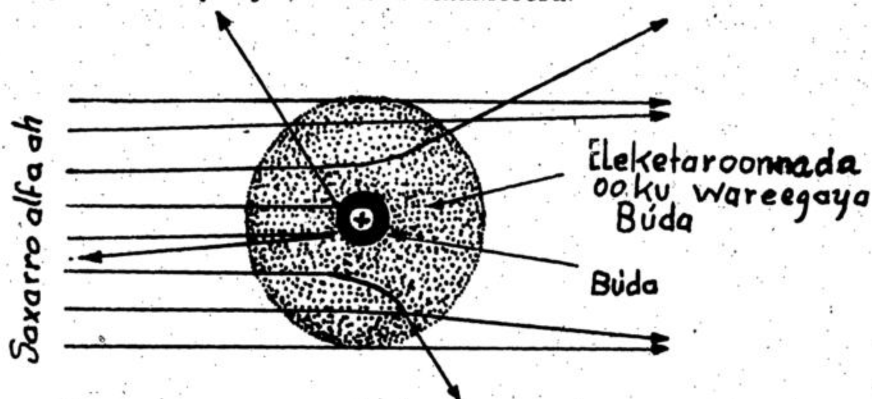
JT.2.10 Tijaabadii Radarfoord

yar oo raadiyam ah (raadiyam waa curiye' kaahfale ah). Saxarrada alfaha ah inta daloolka saxniga balambamta ah ku yaalla dhexmarta mooyee inta kale waxa nuugaya balambamta. Saxarrada alfaha ah ee daloolka ka dusay waxa ay dhaliyeen fallaadho. Dariiqa ay fallaadhaasi marayaanna waxa ku beegnaa bac dahab ah. Fallaadhaasi intooda badani way ka dhexduseen bacda dahabka ah, iftiin ayaanay ka dhaliyeen daaha uu ku dheehnaa sink salfaydhku. Hase yeeshee, fallaadha qaarkood ayaa xaglo aad u weyn u qalloocsamay, qaarna dib ayaabay u soo noqdeen.

Haddii ay fikraddii Toomsan hagaagsanayd marnaba ma ay dhici karteen in saxarrada alfaha ihi qalloocsamaan ama ay dhib u soo noqdaanba. Sidaa awgeed Radarfoord waxa uu soo jeediyey in sida keli ah ee arrintaa lagu sharxi karaa ay tahay iyada oo loo qaato in saxarrada togan ee atamka oo cufka atamka oo dhammi uu ku xidhan yahay, ay ku urursan yihiin xuddunta atamka. Xudduntaas atamka ee ay saxarrada togan iyo cufka oo dhammiba ay ku urursan yihiinna waxa uu u bixiyey bu'da (nucleus) atamka.

Radarfoord waxa uu fikraddaa ku keenay waxa ay ahayd, mar haddii ay saxarrada uu danabku isku nooca yahay ay kala didaan, saxarrada alfaha ah ee dib u soo laabtaa waxa ay sidaa

yeeli karaan marka ay is-hirdiyaan bu'da atamka dahabka oo ay isku danab yihiin oo ay soo kala didayaan iyo bu'da atamka dahabka oo aad u culus oo aanay riixi karayn. Jaantuska 2.11 ayaana muujinaya fikraddii Radarfoord.



JT. 2.11

Waxa kale oo uu Radarfoord soo jeediyey in mar haddii uu cufka atamku ku ururs an yahay bu'da atamka, ay mugga atamka intiisa badani ka kooban tahay elektaroonnada oo ku wareegaya bu'da atamka, sida ay meerayaalku ugu wareegaan qorraxda oo kale.

Atam kasta oo dhexdhexaad ah xaddiga danabka ah ee tabaan ee ay elektaroonnadu sidaan, waxa fasaqaya xaddig danabka ah ee togan ee bu'da atamka. Sida loo ogˈ yahay in uu ogaaday in bu'da atamka ay ku jiraan saxarro kale oo aan dadanabka tabani ka imanayo borotoonnada ku jira b'uda atamka. Borotoonnada ka sokow 1932kii ayuu Jaadwik (Chadwick) ogaaday in bu'da atamka ay ku jiraan saxaro kale oo aan danan lahayn oo uu cufkoodunna ke'eg yahay cufka borotoonka. Saxarradaasi waxa loo bixiyey niyuutaroonno, oo ay macnaheedu tahay dhexdhexaad.

Haddii aynu is nidhaahno soo gabagabeeya wixii aynu ilaa hadda soo aragnay, waxa aynu arkaynaa in atamku uu ka kooban yahay elektaroonno, niyuutaroonno iyo borotoonno. Isla markaasna uu ugu dhowaan mugga atamka oo idili ka bax-

san yahay bu'da, kana kooban yahay elektaroonnada. Bu'da atamka oo ugu dhowaan uu cufka atamka idili ku urursan yahayna, waxa ku jira borotoonnada iyo niyuutaroonnada. Si xisaabtu innoogu hawl yaraato, xaddiga danabka ah ee uu elektaroonku sido oo ah - 1.6×10^{-19} kuuloom waxa loo qaataa — 1, ta borotoonkana + 1, ta niyuutaroonkana 0. Mar haddii xaddiga danabka ah ee uu borotoon kastaa sidaa ay tahay + 1; xaddiga danabka ah ee bu'du waxa uu la mid yahay tirada borotoonnada ku jira bu'da. Tusaale ahaan, haddii ay 8 borotoon ku jiraan bu' (sida bu'da atamka ogsoojiinta), xaddiga danabka ee bu'daasi, waxa uu noqonayaa + 8, tirada niyuutaroonnada bu'daa ku jiraa intay doonaanba ha ahaadeen ee. Tirada borotoonnada ee bu'da ku jira waxa la yidhaa TIRO-ATAMKA, waxana sida caadiga ah loo taagaa xarafka Z. Atam kasta oo dhexdhexaad ah, mar haddii la doonayo in aanu danab yeelan, waa in tirada elektaroonnadu ay la mid noqotaa tirada borotoonnada, sidaa awgeed Z waxa ay isla marka u taagnaan kartaa tirada elektaroonnada.

Tirada borotoonnada oo loo geeyey tirada niyuutaroonnada waxa la isku yidhaa TIRADA CUFKA, waxana tusta xarafka A. Sidaa awgeed tirada niyuutaroonnadu waxa ay had iyo jeer la mid tahay A-Z. Haddii la rabo in la muujiyo bu'da atammada waxa habboon in la isticmaalo summad sida $_{11}Na^{23}$ oo kale ah. Hoosgalaha 11 waa Z oo ah tirada borotoonnada, korgalaha 23 waa A oo ah tirada borotoonnada iyo tirada niyuutaroonnada oo halka kan ah 23 — 11 = 12.

Iskugodyada (isotopes), Jiritaanka iskugodyada waxa u sabab ah faraqa u dhexeeya bu'aha atammada isla curiyaha ah. Curiye kasta tirada elektaroonnada ee atammadiisa oo dhammina ay isu le'eg yihiin. Hase yeeshee, waxa dhici karta in tirada niyuutaroonnada ee ku jira atammada curiyaha uu faraq u dhexeeyo, sidaas awgeedna uu cufkoodu kala duwanaado. Hase yeeshee, mar haddii tiraabo elektaroonnada ee atamma-

da curiyuhu ay isle'eg yihiin, wax faraq ihi u dhexeyn maayo astaamaha kimikaad ee atammada isla curiyaha ah. Iskugodyadana waxa loo qeexi karaa, atammada isla curiyaha ah ee astaamahooda kimikaad ay isku midka yihiin, laakiin uu cufkoodu kala duwan yahay. Waxa kale oo loo qeexi karaa iskugodyada, atammada isla curiyaha ah, ee uu tiro-atamkoodu isku mid yahay laakiin ay tirada niyuutaroonnada ee bu'ahooda ku jiraa ay kala duwan yihiin. Tusaale ahaan koloriin waxa ay leedahay, laba iskugod $17Cl^{35}$ iyo $17C^{37}$. Iskugodka hore waxa uu leeyahay 17 borotoon iyo 18 niyuutaroon, ka labaadna waxa uu leeyahay 17 borotoon iyo 20 niyuutaroon.

Waxa tijaabo ahaan lagu caddeeyey in cuf-atamka (culays-atamka) curiyuhu uu yahay celceliska cufafka iskugodyada kala duwan oo la miisaamay. Tusaale ahaan koloriinta adduunka jirta 75.77% ayaa ah nooca culus, 24.23% hadhayna waa nooca fudud. 1000 atam oo koloriin ah waxa ay u badan tahay inay isugu jiraan 758 atam oo nooca uu tiro-atamku yahay 35 iyo 242 atam oo ah nooca uu tiro-atamku yahay, 37. Sidaa awgeed cuf-atamka koloriin waxa uu noqonayaa

$$\frac{758 \times 35 + 242 \times 37}{1000} = 35.484$$

Hase yeeshee, cuf-atamka koloriin ee dhabta ihi waa 35.453. Faraqaa yar ee u dhexeeya cuf-atamka aynu iskugodyada ka xisaabinay oo ah 35.484 iyo kan dhabta ah oo ah 35.453 waxa u sabab ah woxoogaa yar oo cuf ah oo tamar isu beddela marka borotoonnada iyo niyuutaroonnada la isugu keeno bu'da.

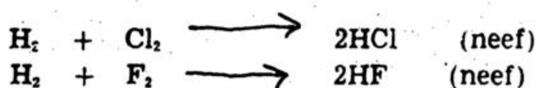
Xeerka Kalgalka ee Curiyeyaasha

Haddii astaamaha curiyeyaasha si habboon loo derso waxa suurtagal ah in si intii hore ka qoto dheer wax looga

ogaado dhismaha atammada. Waxa la arkay in haddii curiyeyaasha loo ratibo habsiimo ku xidhan sida ay u kala tiro-atam badan yihiin ay kalgal ahaan u yimaaddaan curiyeyaasha ay astaamahooda kimikaad isku midka yihiin. Soo noqnoqodkaa ay astaamaha curiyeyaashu kalgal ahaan u soo noqnoqonayaan marka curiyeyaasha loo ratibo habsiimo ku xidhan sida ay u kala tiro-atam badan yihiin, ayaa loo yaqaan XEERKA KALGALKA ee curiyeyaasha. Nin Jarmal ah oo la odhan jiray Lodar Meeyar (Lothar Meyar) iyo nin Ruusha oo la odhan jiray Mendeleef (Mendlef) ayaa markii ugu horraysay uu mid waliba gooni ahaantii u soo jeediyey xeerka kalgalka.

Haddii aynu u fiirsanno curiyeyaasha heliyam, niyoon, argon, kiribtoon, siinoon iyo raydon ee ay tiro-atammadoodu kala yihiin 2, 10, 18, 36, iyo 54 sida ay u kala horreeyaan, waxa aynu arkaynaa in giddigood ay neefo wahsadayaal (inert) ah yihiin oo aanay curiyeyaasha kale la falgelin. Curiyeyaasha daba yimaadda neefaha wahsada oo ah litiyam, naatriyam, kaaliyam, rubidiyam, siisiyam iyo faraansiyam ee ay tiro-atamyadoodu kala yihiin, 11, 19, 37, 55, iyo 87 sida ay u kala horreeyaan, waxa aynu arkaynaa inay giddigood biro yihiin, kulka iyo danabkana ay si fiican u gudbiyaan, urur ahaanna waxa la isku yidhaa biraha alkaliyada. Isla markaas biraha alkaliyadu waxa ay leeyihiin astaamo kimikaad oo aad isugu dhow. Tusaale ahaan giddigood si xooggan ayay biyaha ula falgalaan haydarojiin baanay ka saaraan milanka soo baxaana waa beys. Milannadaa beyska ah haddii haydarokolorik asiidh lagu fasaqo oo dabateena biyaha laga uumibixiyo, mar walba waxa soo baxa cusbo uu midabkeedu caddaan yahay. Isla markaasi cusbooyinkaasi aad ayay isugu dhow yihiin. Tusaale ahaan marka cusbooyinkaas biyaha lagu milo, milanka soo baxaa si fiican ayuu danabka u gudbiyaa; (waa gudbiye-milmeyaal). Waxa kale oo jirta in biraha alkaliyadu ay toos ula falgalaan koloriinta; cusbooyinka kor ku yaallaana ay soo baxaan. Iskudhisyada haydarosiga ah ee biraha alkaliyadu (tusaale ahaan NaOH) giddigood waa beysyo.

Curiyeyaasha ka horreeya neefaha wahsada oo ah foloriin, koloriin, boromiin, aayodhiin iyo astatiin ee ay tiro-atammadoodu kala yihiin 9, 17, 35, 53 iyo 85 sida ay u kala horreeyaan, aad ayay iyana astamahoodu isugu dhow yihiin, urur ahaanna waxa la isku yidhaa halojiinnada. Halojiinnadu waa bir-ma-aheyaal; kulka iyo danabkana si fiican uma gudbiyaan. Marka ay xaaladuhu iska caadiga yihiin, foloriin iyo koloriin waa neefo, boromiinna waa hoor, aayodhiin iyo astatiinna waa adkeyaal. Dhammaan halojiinnadu way la falgalaan haydarojiinta. Tusaale ahaan,



$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl \quad \text{(neef)}$$
$$H_2 + F_2 \longrightarrow 2HF \quad \text{(neef)}$$

Iskudhisyada soo baxa marka ay halojiinhadu haydarojiinta la falgalaanna, dhammaan biyaha way ku milmaan, milanka soo baxaana waa asiidh. Tusaale ahaan,



$$HCl + \text{biyo} \quad HCl \quad \text{(asiidh)}$$
$$HF + \text{biyo} \quad HF \quad \text{(asiidh)}$$

Haddii milannada asiidhka ah lagu fasaqo naatriyam haydrogsaydh oo dabeetona biyaha laga uumibixiyo, waxa soo baxa cusbooyinka naatriyam oo uu midabkoodu caddaan yahay. Tusaale ahaan,



$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$
$$HF + NaOH \longrightarrow NaF + H_2O$$

Waxa kale oo cusbooyinkaa loo diyaarin karaa iyada oo naatriyam iyo halojiinnadu toos la isugu daro. Marka laga reebo foloriin, halojiinnadu dhammaatood waxa ay leeyihiin iskudhisyo haydarogsi ah, oo giddigood asiidh ah. Tusaale fiican oo iskudhisyadaa ka mid ihina waa HOCl (haybokoloras asiidh).

Curiyeyaalka u dhexeeya bir alkali ah iyo halojiinka ugu soo xiga astaamahoodu heerheer ayay isu beddelaan iyaka oo ka beddelmaya astaamo bireed una beddelmaya astaamo bir-ma-ahe. Haddii aad u fiirsato curiyeyaasha u dhexeeya naatriyam iyo koloriin oo ah magniisiyam (12), aluuminam (13), silikon (14), fosfoor (15), iyo salfar (16), waxa aad arkaysaa in : Magniisiyam iyo aluuminam ay biro yihiin, fosfoor iyo salfarna ay bir-ma-aheyaal yihiin, silikoonna uu bir-u-eke yahay.

Isla markaasna ay iskudhisyada haydarogsiga ah ee curiyeyaashaasi ay ka beddelmayaan iskudhisyo beys ah una beddelmayaan kuwo asiidh ah. Tusaale ahaan iskudhiska haydarogsiga ah ee magniisiyam oo ah magniisiyam haydarogsaydh, $Mg(OH)_2$, waa beys. Iskudhisyada haydarogsiga ah ee salfar iyo fosfoor oo kala ah salfiyuurik asiidh, H_2SO_4 ama $(HO)_2SO_2$, iyo fosfoorik asiidhna H_3PO_4 ama $(HO)_3PO$, waa asiidho. Iskudhisyada haydarogsiga ah ee silikon iyo aluuminamna labadaas ayay u dhexeeyaan.

Si hagaag loogu arki karo soo noqnoqodkaa ay astaamaha curiyeyaalku kalgal ahaan u soo noqnoqonayaan, waxa habboonaatay in curiyeyaasha loo sameeyo tuse gaar ah oo arrintaa si fiican u muujin kara. Tusahaa gaarka ahna waxa loo yaqaan TUSAHA KALGALKA CURIYEYAASHA, qaabkiisuna waa ka uu jaantuska 2.12 tusayo. Tirada summadda curiye kasta ku hoos qorani, waxa ay tilmaamaysaa tiro-atamka curiyahaas. Xiddigta iyo labada xiddigoodna waxa ay kala tusayaan meesha ay gelayaan curiyeyaasha hoos ku taxan.

URUR	I	II											III	IV	V	VI	VII	0
KAL 1	H 1																	He 2
2	Li 3	Be 4											B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10
3	Na 11	Mg 12					Curiyayaasha Kalaguurka						Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18
4	K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	[illegible] 30	[illegible] 31	Ge 32	[illegible] 33	[illegible] 34	Br 35	Kr 36
5	Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54
6	Cs 55	Ba 56	★ 57-	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	[illegible] 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86
7	Fr 87	Ra 88	★★ 89- 103															

★	La 57	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71
★★	Ac 89	Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lw 103

JT. 2.12. Tusaha Kalgalka Curiyayaasha

Haddii aad u fiirsato tusaha kalgalka curiyeyaalka, waxa aad arkaysaa in curiyeyaasha loo ratibay habsiimo ku xidhan sida ay u kala tiro-atam badan yihiin, iyada oo curiyeyaasha ay astaamahoodu isu eg yihiin, oo la yidhaahdo urur, joogto ahaan la isu hoos dhigay. Tusaha kalgalka curiyeyaasha ee ku muujisan jaantuska 2.12 waxa uu leeyahay siddeed urur oo waaweyn, waxa na kala muujinaya tirooyinka I, II, III, IV, V, VI, VII iyo O. Ururka Iaad waa biraha alkaliyada, ururka VIIaadna waa halojiinnada. Ururka O oo ka kooban neefaha wahsada, tusayaasha qaarkood, ayaa ku magacaaba ururka VIIIaad. Curiyeyaalka dhex yimaadda ururka IIaad iyo ka IIIaad waxa loo yaqaan curiyeyaasha kala-guurka. Joogtax wal oo curiyeyaal ah oo ka mid ah curiyeyaasha kalaguurkana waxa loo yaqaan urur yar, waxana loogu magac daraa, magaca curiyaha ugu horreeya. Tusaale ahaan Cu, Ag iyo Au waa ururka yar ee kubram.

Curiyeyaasha ku yaalla tusaha kalgalka curiyeyaasha ee isku jiiftaxa ah waxa la yidhaa kal, toddoba kal oo is-hoos yaal ayaanu tusuhu ka kooban yahay. Saddexda kal ee ugu horreeyaa way gaagaaban yihiin marka kuwa kale loo eego. Kalka ugu horreeya waxa ku jira 2 curiye oo keliya (H iyo He), ka labaad iyo ka saddexaadna waxa ku jira mid walba 8 curiye, ka afaraad iyo ka shanaad mid kastaba waxa ku jira 18 curiye, ka lixaad waxa ku jira 32 curiye, ka toddobaadna ma dhamma.

Labada tax ee hoosta ku qoran ee ay kala muujinayaan xiddigta keliya iyo labada xiddigood waxa ay ka kala tirsan yihiin kalka lixaad iyo ka toddobaad, sida ay u kala horreeyaan, waxana la kala yidhaa curiyeyaasha laantanaydhka iyo kuwa aktinaydhka.

Tusaha kalgalka curiyeyaashu waxa uu wax weyn ku taraa sidii si hufan la isugu soo uruurin lahaa kimistariga curiyeyaasha. Isla markaas ratibaaddaa curiyeyaasha la isugu soo

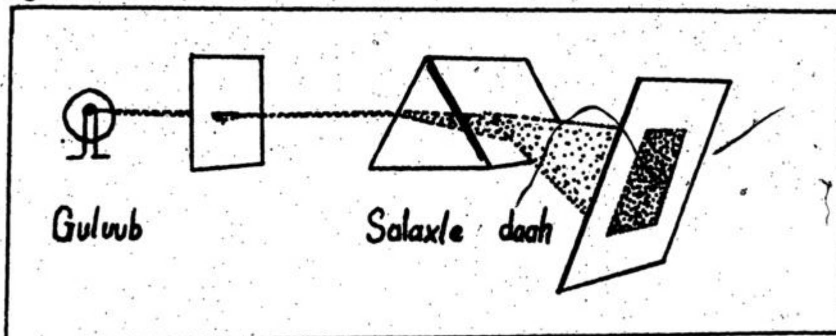
uruurin karo tuse caynkaas ihi, waxa ay inna dareensiinaysaa in xidhiidh ka dhexeeyo dhismaha atammada iyo astaamaha curiyeyaasha ee kalgalka ahaan u imaanaya.

HEERTAMARAHA

Sawirkii uu Radarfoord innaga siiyey dhismaha atamka, waxa uu ahaa bu' danab togan leh oo ay elektaroonno danab taban lihi ku wareegayaan. Dhismahaasi galdaloollo weyn ayuu yeeshay mid waarayan ma aha, waayo mar haddii ay danabyada isku lidka ihi isa soo jiitaan, bu'da ayaa elektaroonnada soo jiidanaysa aakhirkana way isu imanayaan. 'Haddaba, si aanay arrintaasi u dhicin waa in aynu u qaadannaa in elektaroonnadu ay xoog u soconayaan iyaka oo bu'da ku wareegaya, xoogga socodkaas ka dhashaana uu ka horjeedo xoogga ay bu'da isku soo jiidanayaan. Hase yeeshee, haddii elektaroonnadu soconayaan waa inay tamar bixiyaan waayo waxa la ogyahay in saxar kasta oo danabaysani uu tamar bixiyo haddii uu xoog u socdo isaga oo uu xoog kale soo jiidanayo. Taasina waxa ay la imanaysaa in dhaqsaha uu elektaroonku ku soconayaa ay hoos u dhacdo, tamar-socodkiisuna ay kolba sii yaraato. Haddii ay taasi dhacdana, elektaroonku iskama xejinayo xoogga ay bu'du ku soo jiidanayso, aakhrikana waxa dhacaysa in elektaroonku uu ku soo dhaco bu'da, dhismaha atamkuna uu dumo. Hase yeeshee, atammadu waa wax jira dhismahooduna ma dumo, sidaa awgeed, waa in fikraddaa Radarfoord ay meel ka qaldan tahay.

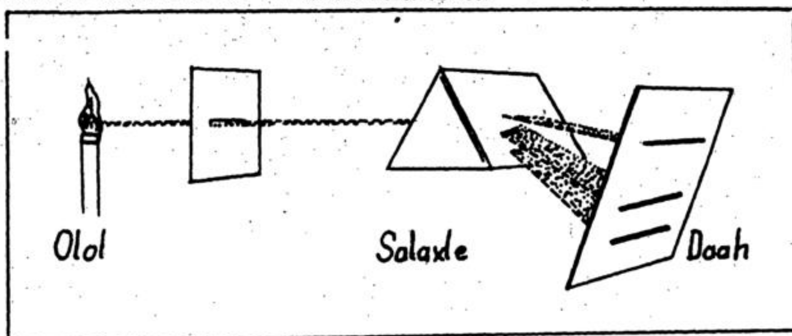
Si goldaloolladaa uu yeeshay dhismaha atamka ee Radarfoord loo kaabi karo, dhibaatadaa ka timidna loo furfuri karo bal hadda aynu u fiirsanno jeegaanta ka dhalata ilaysyada ay bixiyaan atammada curiyeyaashu marka la kululeeyo. Waxa aynu ognahay in ilaysku ka kooban yahay midabbo kala jaad ah. Haddii ilayskaa la dhexmariyo salaxleno uu u kala baxo midabbada uu ka kooban yahay. Tusaale ahaan haddii ilaysku uu bixiyo guluub ifayaa la dhexmariyo salaxle, waxa ka dhasha

JEEGAAN IS-HAYSTA oo midabbo ah sida uu tustayo daaha ku muujisan jaantuska 2.13. Jeegaantaa is-haystaa waxa ay ka kooban tahay toddoba midab, midab kastaana waxa uu u taagan yahay ilays tamar gaar ah leh. Marka ay salaxlaha ka soo baxaan, ilayska ugu tamarta badan leh, oo faylotka ah, ayaa inta uu qalloocsamayaa ay ugu weyn tahay, ilayska ugu tamarta yar leh, oo ah casaanka, ayaanay inta uu qalloocsamayaa ugu yar tahay.



JT.2.13 Jeegaan is-haysata

Tijaabada kor ku taalla haddii lagu celiyo iyada oo la isticmaalayo ilayska ka soo baxa marka la kululeeyo cusbooyinka naatriyam ama kubram ama cusbooyinka curiyeyaal kale oo badanba, jeegaanta soo baxdaa ma aha mid is-haysata. Sida uu tusayo jaantuska 2.14 ee hoos ku yaallana, daaha waxa ku dhacaya jeegaan xarriijimo ah, oo ka kooban dhawr xarriijimood oo midabbo ah oo dhuudhuuban.



JT.2.14 Jeegaan Xarriijimo ah

Mar haddii ay xarriijin waliba u taagan tahay ilays tamar gaar ah leh, jiritaanka jeegaanta xarriijimaha ihi waxa ay inna dareensiinaysaa in atammadu ay tamaro gaar ah uun bixin karaan. Taas macnaheedu waxa weeye, atammadu ma bixiyaan tamar kasta, ee waxa uun ay bixin karaan xaddi go'an oo tamar ah oo qiimo go'an leh.

Markii iskudhisyada curiyeyaal kala duwan lagu isticmaalay tijaabada kor ku taalla, ee jeegaanta uu mid kastaaba bixiyona loo fiirsaday, waxa la arkay in curiye kastaaba uu leeyahay jeegaan xarriijimo ah oo u gaar ah.

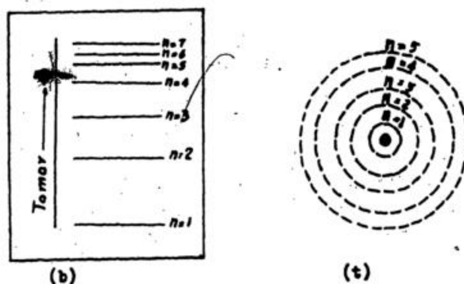
Niilis (Neils Bohor) oo ahaa fisikisyaqaan Dhaynish (Danish) ah ayaa 1913kii soo jeediyey aragti uu ku sharxaayey jiritaanka jeegaanta xarriijimaha ah, iyo waxa ay atammadu u dumi waayeen inkasta oo ay ka kooban yihiin saxarro uu danab koodu isku lid yahay. Boor waxa uu soo jeediyey in tamarta guud (oo ah tamar-socodka iyo tamar kaydka oo la isu geeyey) ee elektaroonka atamku ay qaadan karto qiimayaal go'an oo keli ah. Taas macnaheedu waxa weeye, marka uu elektaroonku atam ku jiro, tamar kasta ma yeelan karo, ee waxa uu yeelan karaa oo keli ah tamaro qiimo go'an leh. Sida keliya ee uu elektaroonku ku beddeli karo tamartiisana waa isaga oo ka guura heer-tamar gaar ah oo u guura heer-tamar kale. Guurista uu ka guurayo heer-tamar gaar ah ee uu u guurayo heer-tamar kalena tartiib-tartiib uma dhacayso, ee waa in uu mar keli ah u boodaa heer-tamarta uu u guurayo Haddii aanay jirin heer-tamar hoos oo uu elektaroonku u guurana, wax tamar ah bixin maayo elektaroonku. Taas ayaana u sabab ah waxa ay atammadu u dumi waayeen.

Haddii la heli karayo heertamar hoose, elektaroonku waxa uu bixin karaa tamar, laakiin tamartaasi waxa ay yeelan kartaa uun xaddi go'an. Xaddigaa go'an ee tamarta ihina waa in uu la mid noqdaa faraqa u dhexeeya labada heertamarood.

Marka ay soo baxayso jeegaanta xarriijimaha ihi; kulka ayaa marka hore elektaroonnada geynaya heertamaro sarena. Marka ay dabadeed dib ugu soo dhacaan heertamaro hoosena waxa ay bixiyaan ilays tamar gaar ah leh.

Haddii aynu soo gabagabeynno fikradihii Boor iyo kuwii ka dameeyeyba, waxa aynu arkaynaa in elektaroonnada atammada ay suurtagal u tahay in ay heertamaro gaar ah uun galaan. Heertamarahaasina waxa la siiyey tirooyin, iyada oo heertamarta ugu hoosaysa laga bilaabayo, lana siinayo tirada 1, heertamarta ku xigta ee ka sarraysana 2, ta ka sii sarraysana 3, iwm. Heertamarta waxa badanaa loo taagaa xarafka n. Sidaa awgeed heertamaraha ka sarreeyaa waxa ay kala noqonayaan $n = 1$, $n = 2$, $n = 3$, $n = 4$ iwm. Waxa kale oo xisaab ahaan lagu soo saaray in tirada elektaoonnada ah ee ay heertamar kastaa qaadi kartaa ay tahay $2n^2$. marka ay n u taagan tahay heertamartaa laga hadlayo. Taas macnaheedu waxa weeye, heertamarta ugu hoosaysa $(n = 1)$ tirada elektaroonnada ah ee ugu badan ee ay qaadi kartaa waa $2\ (1)^2$ ama 2 elektaroon. Heertamarta labaadna $(n = 2)$ tirada elektaroonnada ah ee ugu badan ee ay qaadi kartaa waa $2\ (2)^2$ ama 8 elektaroon. Sidaas oo kale ayaa loo xisaabin karaa tirada ugu badan ee elektaroonnada ah ee ay qaadi karaan heertamaraha kalena.

Arrintaas aynu kor ku soo sheegnay waxa aynu ku tusi karnaa jaantuska 2.15. Xarriiqda ugu hoosaysa ee (a) ama goo-



JT.2.15 Heertamaraha elektaroonnada ee atamka

bada ugu hoosaysa ee (b) waxa ay u taagan tahay heertamarta ugu hoosaysa, taas oo ah heertamarta ay ugu badan tahay tamarta loo baahan yahay si elektaroon looga qaado atamka. Tirada heertamaraha jiri karaa xad ma laha, hase yeeshee, waxa aynu u baahan nahay toddobada ugu horreeya oo keliya. Sida uu jaantuska 2.15 tusayo waxa aad arkaysaa in faraqa tamarta ah ee u dhexeeya heertamaraha hoose uu ka badan yahay ka u dhexeeya heertamaraha sare. Sidii aynu horeba u soo sheegnayna elektaroonnadu waxa ay ku jiri karaan oo keliya heertamaro, mana jiro elektaroon yeelan kara tamar u dhexeysa laba heertamarood. Buugaagta qaarkood waxa ay isticmaalaan xarfaha K, L, M, N,........, halka heertamaraha n = 1,2,3,4,....

Heertamaraha iyo Tusaha Kalgalka Curiyeyaasha :

Waxa aynu soo sheegnay in heertamar kastaa ay qaadi karto tiro u go'an oo elektaroonno ah ($2n^2$). Arrintaa iyada ah ayaana la isticmaali karaa si loo sharxo waxa ay astaamaha curiyeyaashu kalgal ahaan ugu soo noqnoqdaan, haddii aynu u qaadanno in astaamaha atammada curiyeyaashu ay ku xidha yihiin inta elektaroon ee ku jira heertamarta ugu sarraysa. Bal waxa aad ka fikirtaa in aad atam dhisto adiga oo elektaroonnada u geynaya bu'da atam aad tiro-atamkiisa taqaanno. Elektaroon waliba wax uu gelayaa heertamarta ugu hoosaysa ee uu heli karo. Haddii atamka aad rabto in aad dhistaa uu yahay haydarojiin (Z = 1), elektaroonkiisa qudh ihi waxa uu gelayaa heertamarta ugu hoosaysa ee n = 1.

Haddii uu yahay heliyam oo ay bu'diisa ku jiraan laba borotoon, labada elektaroonba waxa ay gelayaan heertamarta ugu hooseeya ee n = 1. Haddii uu yahay litiyamna oo ay Z = 3, elektaroonka saddexaad waa in uu galaa heertamarta labaad ee n = 2, waayo heertamarta kowaad waxa ay qaadi kartaa laba elektaroon oo keli ah. Jaantuska 2.16 waxa ku qoran 18ka curiye ee ugu horreeya tusaha kalgalka curiyeyaasha, waxana ay u soo kala horreeyaan sida ay u kala tiro-atam yar yihiin.

Tiro-atamka curiye	1 H	2 He	3 Li	4 Be	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
Tirada elektaroonada n = 1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
n = 2			1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8
n = 3											1	2	3	4	5	6	7	8

Jr. 2.16. Ratibaada elektaroonada.

Mar haddii ay heertamarta ugu hoosaysa ee n = 1 aanay qaadi karin 2 elektaroon wax ka badan, waxa ay ku buuxsamaysaa neefta wahsata ah ee heliyam. Marka heliyam la dhaafo, waxa bilaabmaysa heertamarta labaad ee n = 2, waxana ay ku bilaabmaysaa litiyam oo uu hal elektaroon ku jiro heertamarta n = 2, waxana ay ku buuxsamaysaa niyoon oo ay siddeed elektaroon ku jiraan heertamarta n = 2. Waxa aad arkaysaa in heliyam iya niyoon ay wax ka dhexeeyaan. Labadoodaba heertamarahooda ugu sarreeyaa way buuxaan, isla markaasna labadooduba waa neefo wahsadayaal ah. Halkaa waxa ka muuqata in marka aynu kal siddeed atam ah soo wareegnaba ay astaantaa wahsadka ihi soo noqonayso. Marka laga tago niyoon, siddeedda curiye ee ku xiga, elektaroonnada soo biiraa waxa ay gelayaan heertamarta saddexaad ee n = 3, iyada oo uu kolba hal elektaroon soo gelayo, ilaa ay siddeed elektaroon soo galaan. Curiyahaa 18aad oo ah argon, lama filayo in uu noqdo mid wahsade ah, waayo heertamarta saddexaad, siddeeddaa elektaroon ee aynu ku ridnay mooyee, waxa ay qaadi kartaa 10

elektaroon oo kale. Inkasta oo ay taasi jirto, haddana waxa la arkay in argon ay tahay neef wahsato ah.

Sidaa awgeed waxa muuqata in heertamarta saddexaad ay u dhaqanto sidii heertamar buuxda marka ay siddeed elektaroon ku jiraan. Casharrada dambe ayaynu si tafaftiran ugu falanqayn doonnaa arrintaas.

In ay astaamaha atammada curiyeyaashu ku xidhan yihiin inta elektaroon ee ku jira heertamarta ugu sarraysa, waxa innoo sii muujinaya tusaaleyaasha soo socda. Haddii aad u fiirsato atamka litiyam, waxa aad arkaysaa in uu hal elektaroon ku jiro heertamarta ugu sarraysa. Isla sidaas oo kale ayuu atamka naatriyamna hal elektaroon ugu jiraa heertamarta ugu sarraysa ee $n = 3$. Waxana aynu hore u soo aragnay astaamaha kimikaad ee litiyam iyo kuwa naatriyam ay isku mid yihiin. Sidaas oo kale ayaa foloriin iyo koloriinna ay labaduba mid waliba 7 elektaroon ku leedahay heertamarteeda ugu sarraysa, astaamahooda kimikaadna ay isugu mid yihiin. Haddii aad u fiirsato tusaha kalgalka curiyeyaashana waxa aad arkaysaa in curiyeyaasha ay astaamahooda kimikaad isku midka yihiin ay ku xidhan tahay tirada elelktaroonnada ee heertamarta ugu sarraysa ku jira. Isla markaana ay joogto ahaan isu hoos yaalliin curiyeyaasha ay tirada elektaroonnada ee heertamarahooda ugu sarreeya ku jiraa isle'eg yihiin.

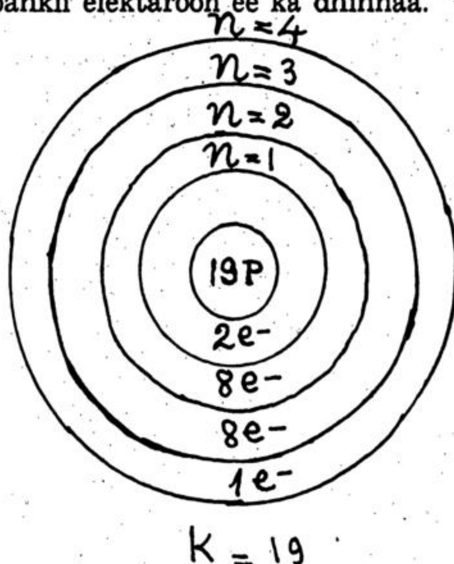
Haddii aynu wax yar dib ugu laabanno tusaha kalgalka ee curiyeyaasha, waxa aad arkaysaa in laba curiye oo keli ihi ay ku jiraan kalka ugu horreeya. Taasina ay waafaqsan tahay heertamarta ugu sarraysa oo laba elektaroon oo keliya qaadi karta. Kalka labaad waxa ku jira 8 curiye oo keliya (Li, Be, B, C, N, O, F, iyo Ne). Taasina waxa ay waafaqsan tahay heertarta labaad oo ku buuxsanta 8 elektaroon. Mar haddii siddeeddaa curiyeyaba ay heertamarta labaad tahay ta ugu sarraysa, isla markaana ay tirada elektaroonnada ah ee ku jiraa kordhaysa marka aad kalka sii raacdaba, waxa dhacaysa in astaama a

kimiaad ee curiyeyaashaa isku kalka ihi ay aad u kala duwanaadaan.

Kalka saddexaad oo ka kooban curiyeyaasha naatriyam ilaa argon, iyo heertamarta saddexaad (n = 3) way adag tahay sidii xidhiidh looga dhexaysiin lahaa. Haddii aynu astaamaha curiyeyaasha ka dhiganno sal, waxa la arkay in kalka saddexaad uu ka kooban yahay 8 curiye oo keliya, halkii aynu ka filaynay in uu ka koobnaado 18 curiye mar haddii ay heertamarta saddexaad qaadi karto 18 elektaroon. (Sababta ay taasi ku dhacday waxa loo nisbeeyaa, iyada oo marka ay 8 elektaroon galaan heertamarta saddexaad ee n = 3 ay dabadeed labada elektaroon ee ku xigaa ay galaan heertamarta afaraad ee n = 4 inkasta oo aanay heertamarta saddexaad weli buuxsamin). Haddii aad u fiirsato tusaha kalgalka ee curiyeyaasha, waxa aad arkaysaa in ururka 1aad ay naatriyam oo hal elektaroon oo qudha ku leh heertamarteeda ugu sarraysaa ay hoos imanayso litiyam, ururka IIaadna uu magniisiyam hoos imanaayo beriliyam; ururka IIIaadna ay aluuminam hoos imanayso booron, ururka IVaadna uu silikon hoos imanaayo kaarboon, ururka Vaadna ay foosfoor hoos imanayso naytarojiin, ururka VIaadna ay salfar hoos imanayso ogsoojiin, ururka VIIaadna ay koloriin hoos imanayso foloriin, ururka Ona ay argon hoos imanayso niyoon. Curiyeyaasha aynu kor ku soo sheegnay, labadii curiye ee aynu is raacinnayba waxa ay leeyihiin astaamo kimikaad oo isku mid ah. Taasina waxa ugu wacan iyada oo tirada elektaroonnada ee ku jira heertamaraha ugu sarreeya ee labada curiye ee aynu is raacinayba ay isleeg yihiin.

Sidii xidhiidh looga dhaxaysiin lahaa tirada curiyeyaasha ee uu ka kooban yahay kalka afaraad iyo tirada elektaroonnada ee ay heertamarta afaraad qaadi karto aad ayay iyada lafteeduna u adag tahay. Dhibaataduna way ka sii badan tahay tii aynu kala kulannay kalkii saddexaad. Sida aad tusaha kalgalka ku aragtid 18 curiye ayaa ku jira kalka afaraad, kuwaas

oo ka bilaabmaya curiyaha uu tiro-atamkiisu yahay 19 ilaa ka uu tiro-atamkiisu yahay 36. Labada curiye ee ugu horreeya oo ah K iyo Ca elektaroonnada soo biiraa waxa ay gelayaan heertamarta afaraad ee n = 4, iyada oo weli ay siddeed elektaroon oo keli ihi ku jiraan heertamarta saddexaad. Eeg jaantuska 2.17 oo tusaya ratibaadda elektaroonnada ee kaaliyam. Marka ay laba elektaroon galaan heertamarta afaraad ayay dabadeed bilaabmaysaa in heertamarta saddexaad ay sii buuxsanto ilaa ay galaan tobankii elektaroon ee ka dhinnaa. Tobanka curiye



JT. 2.17 Ratibaadda elektaroonnada ee kaaliyam

ee ka dambeeya kaaliyam oo kala ah Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu iyo Zn waxa uu mid waliba laba elektaroon ku leeyahay heertamarta ugu sarraysa ee n = 4, marka laga reebo Cr iyo Cu oo uu mid waliba hal elektaroon ku leeyahay heertamarta ugu sarraysa ee n = 4 mooyee. Tobanka curiye waxa la isku yidhaa TAXA KOWAAD EE CURIYEYAASHA KALAGUURKA. Dib u dhacaa uu buuxsanka heertamarta saddexaad dib u dhacaayo

ilaa ay laba elektaroon galaan heertamarta saddexaad oo kale ayaad ku arkaysaa kalka shanaad iyo ka lixaadba. Taas ayaana keenta TAXA LABAAD IYO KA SADDEXAAD ee curiyeyaasha kalaguurka.

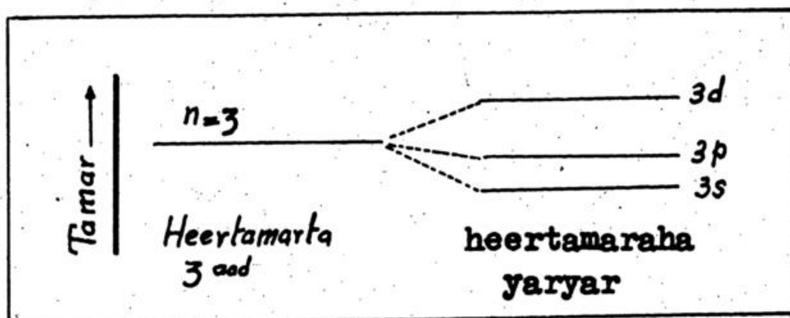
Ratibaadda elektaroonnada curiyeyaasha kalalka hadhay aad ayay u kakan tahay. Hase yeeshee, inta aynaan taa u gelin waxa habboon in aynu jawaab u hello su'aal hore innoo soo martay. Waxa aynu kalka saddexaad ku aragnay in ay siddeed curiye ku jiraan. Marka aynu u fiirsanno tirada elektaroonnada ah ee ay heertamarta saddexaad qaadi kartana waxa aynu filaynay in 18 curiye ay galaan kalka saddexaad. Sidaa awgeed waxa halkaa ka muuqata in loo baahan yahay in wax laga beddelo sawirka heertamaraha, ee aanu jaantuskii 2.15 ku soo aragnay.

Waxa aynu hore u soo nidhi tamarta elektaroonnada isku heertamar ku jiraa waa isku mid. Hase yeeshee, arrintaasi dhab ma wada aha. Baadhis aad ah oo lagu sameeyey jeegaamaha ay curiyeyaasha kala duwani bixiyaan, waxa ay tusaysaa in heertamar kastaa ay run ahaantii ka kooban tahay dhowr heertamarood oo aad isugu dhow. Haddii aynu taas sii faahfaahinono waxa aynu odhan karraa, heertamar kastaa waxa ay ka kooban tahay hal ama in ka badan oo heertamaro yaryar ah.

Tirada heertamaraha yaryar ee heertamar ku jiraana, waxa ay la mid tahay qiimaha n ee heertamartaa. Sidaa awgeed heertamarta kowaad ee $n = 1$, waxa ay ka kooban tahay hal heertamar oo qudha. Heertamarta labaadna ($n = 2$) waxa ay ka kooban tahay laba heertamarood oo yaryar. Halkaasina waxa ka muuqata in elektaroonnada heertamarta labaad ku jira oo dhammi, aanay isku wada tamar ahayn. Qayb ka mid ah elektaroonnada ayaanay tamartoodu woxoogay ka duwan tahay tamarta saddexaadna ($n = 3$) uga kooban tahay saddex heertamarood oo yaryar, heertamarta afaraadna ($n = 4$) uga koo-

ban tahay afar heertamarood oo yaryar. Tirada heertamaraha yaryar ee ku jira heertamaraha hadhayna sidaas oo kale ayaa loo soo saari karaa. Heertamarta yar ee ugu hoosaysa heertamar kasta waxa la yidhaa s, ta ku xigtana p, ta taa ka sii sarraysana d, ta xigtana f.

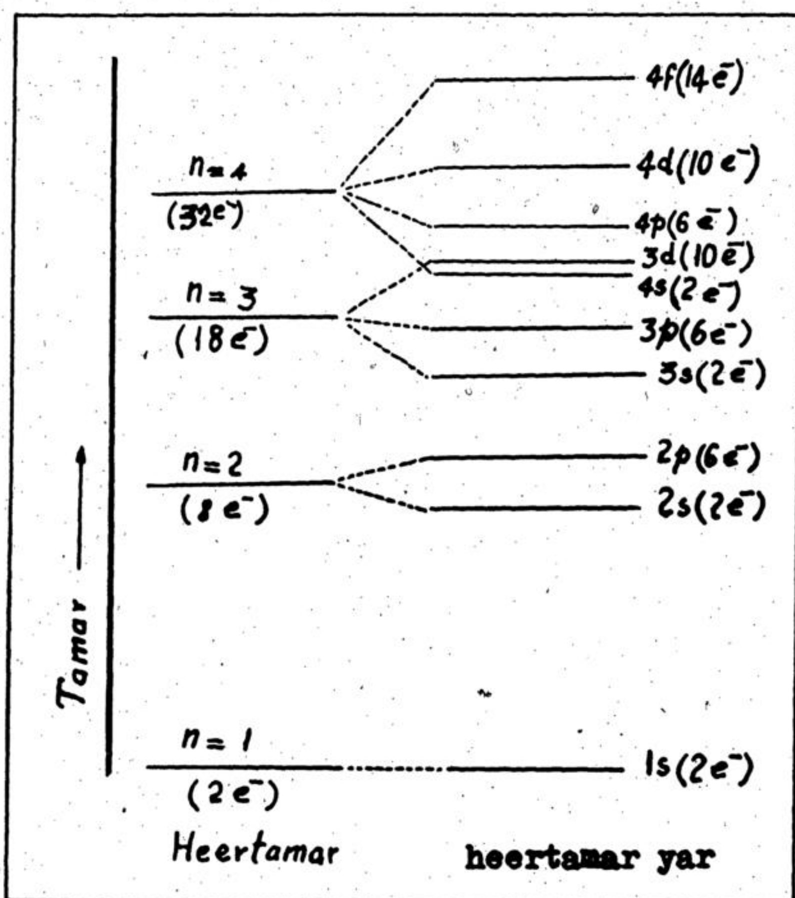
Si aynu u fahmi karro heertamarahaa yaryar, bal hadda aynu u fiirsanno elektaroonnada heertamarta saddexaad ee n = 3. Elektaroonnadaasi waxa ay kala raacayaan saddex koooxood oo kala tamar ah. Heertamarta yar ee s ee heertamarta saddexaad oo loo qoro 3s, woxoogay yar ayay tamarteedu ka hoosaysaa tamarta heertamarta yar ee p ee heertamarta saddexaad oo loo qoro 3p, oo iyana ay tamarteedu ka hoosayso tamarta heertamarta saddexaad oo loo qoro 3d. Sidaa awgeed halkii aynu xarriiqda qudha ku muujin jiray heertamarta saddexaad waa in aynu hadda isticmaalaa saddex xarriiqood oo isku dhow, sida uu jaantuska 2.18 tusayo.



JT.2.18 **Heertamaraha yaryar ee heertamarta saddexaad**

Hadda waa inaynu sawirkii heertamarta ee jaantuskii 2.15 isna dib u sawirnaa. Sida uu u ekaanayana waxa tusaya jaantuska 2.19. Xarriijimaha kaa googo'an dhinacooda midigtana waxa ku muujisan heertamaraha yaryar ee heertamar kastaa ka kooban tahay.

Haddii aad u fiirsato jaantuska waxyaabaha la yaabka



JT.2.19 Afarta heertamarood ee ugu horreeya iyo heertamarahooda yaryar

leh ee aad ku arkayso waxa ugu weyn heertamaraha yaryar ee heertamar sare qaarkood oo ka tamar hooseeya heertamaraha yaryar ee heertamarta ka hoosaysa qaarkood. Tusaale ahaan heertamarta yar ee s ee heertamarta afaraad (4s) ayaa ka tamar hoosaysa heertamarta yar ee d ee heertamarta saddexaad (3d).

Sida ay tirada elektaroonnada ah, ee ugu badan, ee geli kara heertamar kastaa ay ugu kooban yihiin $2n^2$ elektaroon, ayaa tirada elektaroonnada ah ee heertamar yar oo kasta geli karaana ay u kooban yihiin. Heertamarta yar ee s waxa ay qaadi kartaa 2 elektaroon, heertamarta yar ee pna 6 elektaroon,

heertamarta yar d na 10 elektaroon, heertamarta yar ee f na 14 elektaroon. Jaantuska 2.19, tirooyinka salkallada ku jiraa waxa ay tusayaan inta elektaroon ee ugu badan ee ay heertamar kasta iyo heertamar yar oo kastaa ay qaadi karto.

Haddaba, su'aasha isweydiinta lehi waxa ay tahay sidee ayay jiritaanka heertamara yaryari u saameeyaan dhismaha atammada laga dhisayo elektaroonno iyo bu'o? 18ka curiye ee ugu horreeya, tirada elektaroonnada ah ee heertamartii kasta gelayaa waa sidii aynu hore u soo sheegnay. Sida uu jaantuska 2.20 tusayana, curiyaha 18naad oo ah argon, laba elektaroon ayaa

CURIYE	TIRO-ATAM	RATIBAADDA ELEKTAROONNADA									
		1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f
Argon	18	2	2	6	2	6					
Kaaliyam	19	2	2	6	2	6		1			
Kaalsiyam	20	2	2	6	2	6		2			
Iskaandiyam	21	2	2	6	2	6	1	2			
Titaaniyam	22	2	2	6	2	6	2	2			

J.T. 2.20 Ratibaadda Elektaroonnada

ku jira heertamarta yar ee 1s, 2 elektaroonno 3s, 6 elektaroonna 2p, 2 elektaroonna 3s, 6 elektaroonna 3p. Heertamarta yar ee ku soo xigta 3p da oo ay tamarteedu aad uga sarrayso ta 3p da awgeed argon waxa ay u dhaqantaa curiye wahsade ah. Sid-

deed elektaroon ayaanay heertamarteeda ugu sarraysa ku leedahay. Sidaa awgeed, waxa aad mooddaa inay degganaan gaar ihi la xidhiidho 8 elektaroon oo heertamarta ugu sarraysa ku jira meel kasta oo ka mid ah tusaha kalgalka curiyeyaasha.

Curiyaha ku xiga argon oo ah kaaliyam oo ah ka 19aad, elektaroonka sagaal iyo tobnaad waxa uu gelayaa heertamarta yar ee 4s, inkasta oo aanay heertamarta saddexaad weli buuxsamin, waayo, heertamarta 4s tamarteeda ayaa ka hoosaysa ta 3d (eeg jaantuska 2.19). Kaalsiyam lafteeda oo ah curiyaha 20naad, elektaroon labaad ayaa gelaya heertamarta yar ee 4s. Curiyaha 21naad oo ah iskaandiyam, elektaroonka 21aad waxa uu gelayaa heertamarta yar ee ku soo xigta 4s ee la heli karo oo ah 3d. Siddeeda curiye ee ku xiga iskaandiyam meel yar mooyee sidaas ayuun baanay buuxinta heertamarta yar ee 3d u soconaysaa. Raad weyn oo xiiso gaar ah leh ayay elektaroonnadaa lagu ridayo heertamarta 3d, iyada oo ay buuxdo heertamarta yar ee 4s, ku leedahay kimistariga curiyeyaasha iskaandiyam ilaa sinka. Waxa aad arkaysaa in astaamaha kimikaad ee curiyeyaashaasi, aanay wax sidaas ihi iska beddelin inkasta oo uu tiro-atamku kordhaayo Kalka lixaad laftiisa arrintaas oo kale ah oo xataa kaba sii fiiccan ayaad ku arkaysaa. Curiyeyaasha 57 ilaa 71, oo la yidhaahdo laantanaydyada, buuxinta atammadoodu waxa ay ku timaaddaa, elektaroonnada oo lagu ridayo heertamartoodu waxa ay ku timaaddaa, elektaroonnada oo lagu ridayo heertamartooda ay laba heertamarood debadda ka xigaan. Isbeddelkaa ka dhacaaya meel atamka gudihiisa ihina sidaa uma saameeyo astaamaha kimikaad. Sidaa awgeed curiyeyaasha laantanaydu waxa ay leeyihiin astaamo kimikaad oo isku mid ah.

Summadda Elektaroonikaad

Casharradii hore waxa aynu ku soo qaadnay qaar ka mid ah waxyaalaha la xidhiidha dhismaha elektaroonikaad ee atam-

mada. Haddaba inta aynaan u gelin xidhiidhka ka dhexeeya astaamaha atammada iyo ratibaadda elektaroonnada, waxa habboon in aynu marka hore ka fiirsanno sidii aynu u heli lahayn hannaan fudud oo loo qori karo sida ay elektaroonnadu u ratiban yihiin. Sidii aynu horeba u soo sheegnay, tirada elektaroonnada ee heertamarta ugu sarraysa ayaa sugta astaamaha atammada intooda badan. Tirada elektaroonnada ee heertamarta ugu sarraysa ee atammada waxa lagu muujiyaa summad elektaroonikaad Tusaalooyin muujinaya summadaha elektaroonikaadna waa kuwa soo socda:

Na . Ca: :S: H :F: .C.

Sida aad kor ku arkaysid, summad elektaroonikaadku, waxa ay ka kooban tahay summadda curiyaha oo ay baro hareeraha kaga yaalliin. Xarfuhu waxa ay u taagan yihiin bu'da atamka iyo elektaroonnada ku jira heertamaraha ka hooseeya heertamarta ugu sarraysa. Baruhuna waxa ay u taagan yihiin elektaroonnada heertamarta ugu sarraysa ku jira. Elektaroonnadaa heertamarta ugu sarraysa ku jira, waxa marmarka qaarkood lagu magacaabaa ELEKTAROONNADA KAAFTO-OMIDDA, waayo iyaka ayay kaaftoonnada cu[illegible] xidhan yihiin.

Tusaale ahaan atamka salfartu waxa uu leeyahay bu' ay 16 borotoon ku jiraan. Laba elektaroon ayaa heertamartiisa kowaad (n = 1) ku jira, siddeedna waxa ay ku jiraan heertamarta labaad (n = 2), lixda hadhayna, waxa ay ku jiraan heertamarta saddexaad (n = 3). Sumadda elektaroonikkaad ee salfarta, lixda elektaroon ee heertamarta ugu sarraysa oo qudha, ayuun bay lixda barood u taagan yihiin. Atamka intiisa hadhay oo ka kooban bu'da, heertamarta kowaad iyo ta labaadna waxa u taagan summadda s.

JIMIDHYADA ATAMKA

Jimidhka atamku waa astaan sida loo sugaa ay aad u

adag tahay, waayo mar haddii uu elektaroonku xoog u socdo way adag tahay sidii loo heli lahaa inta (gacanta atamka) uu bu'da u jiraa. Isla markaasna inta uu elektaroonku u jiro bu'da atamka, waxa kale oo si aad ah u saameeya atammada kale ee ay deriska yihiin. Sidaa awgeed marka aad fiirinayso tusayaasha ay ku muujisan yihiin qiimayaasha gacmaha atammadu, waa in aad ogaataa in qiimaha la siiyey gacanta atam kastaa ay tahay ta inta badan laga helo elektaroonka. Siyaabaha lagu helo qiimaha gacmaha atamyada hadda u geli meynno, hase yeeshee, waxa aynu u fiirsanaynaa sida ay gacmaha atammadu isu beddelaan marka la eego curiyeyaasha isku kalka ah ama kuwa isku ururka ah. (Qiimaha gacanta atamka waxa lagu cabbiraa angistaroomyo, halkii angistaroon (A°) waxa uu la mid yahay 10^{-8} sm).

Guud ahaan gacmaha atammadu way kordhaan marka kal kasta bidix ilaa midig loo raaco. Haddaba maxay ku dhacday? Jaantuska 2.21 waxa muujisan sida ay gacmaha atammada kalka kowaad isu beddelaan. Waxa kale oo ku muujisan inta borotoon ee bu' kasta ku jira iyo ratibaadda elektaroonnada ee atammadaasi.

	Li	Be	B	C	N	O	F
Gacanta atamka A	1.23	0.89	0.80	0.77	0.74	0.74	0.72
Tirada borotoonnada	3	4	5	6	7	8	9
Elektaroonnada n = 1	$2e^-$	$2e^-$	$2e^-$	$2e^-$	$2e^-$	$2e^-$	$2e^-$
Elektaroonnada n = 2	$1e^-$	$2e^-$	$3e^-$	$4e^-$	$5e^-$	$6e^-$	$7e^-$

JT. 2.21

Marka aad kalkan bidix ilaa midig u raacdid tirada borotoonnada ee bu'da ku jiraa waxa ay ka tegayaan 3 borotoon ilaa 9 borotoon, hase yeeshee, heertamarta ay elektaroonnadu gelayaan isma beddalayso. Sidaa awgeed xoogga ay bu'du ku soo jiidanayso elektaroonnada way kordhaysaa. Taasina waxa ay la imaanaysaa in gacanta atamku ay sii yaraato marka kalka bidix ilaa midig loo raacaba.

Waxaa kale oo jirta in gacanta atamku ay korodho urur kasta hoos loo raaco. Haddaba maxay taasina ku dhacday? Jaantuska 2.22 waxa ku muujisan sida ay gacmaha atammada ururka kowaad isu beddelaan. Waxa kale oo ku muujisan inta borotoon ee bu' kasta ku jira iyo ratibaadda elektaroonnada ee atammadaasi.

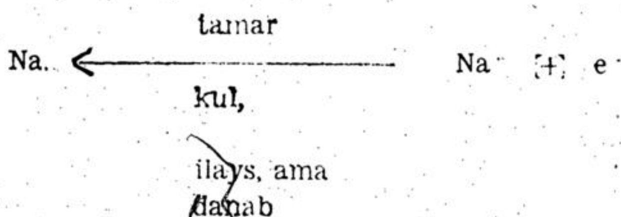
Cūriye	Gacanta atamka	Tirada borotoonnada	Ratibaadda Elektaroonnada
Li	1.23	3	2e⁻ 1e⁻
Na	1.57	11	2e⁻ 8e⁻ 1e⁻
K	2.03	19	2e⁻ 8e⁻ 8e⁻ 1e⁻
Rb	2.16	37	2e⁻ 8e⁻ 18e⁻ 8e⁻ 1e⁻
Cs	2.35	55	2e⁻ 8e⁻ 18e⁻ 18e⁻ 8e⁻ 1e

Marka aad ururka hoos u raacdaba, mar kastaba waxa kordhaya hal heertamar. Inkasta oo ay tirada borotoonnada ee bu'da ku jiraa kordhayaan, marka ururka hoos loo raacoba o taasina ay yaraynayso gacanta atamka, haddana inta ay taas soo yaraynayso gacanta atamku way ka yar tahay inta ku kordhaysa gacanta marka ay heertamari kordho. Isla markaasna xoogga ay bu'du ku soo jiidanayso elektaroonnada heertamarta soo korodhay ku jira, waxa yarynaya elektaroonnada heertama-

raha hore ku jira, oo kaga gudban bu'da, elektaroonnada heer-tamarta soo kordhay ku jira. Sidaas awgeed urur hoos loo raacoba gacanta atamku way korodhaa.

Tamarta Ayonoobidda

Marka hal elektaroon laga xayuubiyo atam dhexdhexaad ah oo aan danab lahayn, saxarka soo hadhaa waa mid danab togan leh, waxana loo yaqaan AYOON TOGAN. Habkaasna waxa la yidhaa AYONIIBIDDA atammada, tusaalaha soo socda ayaana innoo muujinaya;



Summadda elektaroonnada ee bidixda ku qorani, waxa ay tusaysaa atam naatriyam ah oo dhexdhexaad ah. Ayonoobidda kaddibna waxa dhasha ayoon naatriyam ah, waana ka bidixda ku muujisan isaga oo wata calaamadda '+ oo u tagaan atam naatriyam ah oo hal elektaroon lumiyey. Halkaa elektaroonna waxa tusaysa calaamadda e⁻. Tamarta loo baahan yahay si hal elektaroon looga soo saaro atamkana waxa loo yaqaan TAMARTA AYONOOBIDDA. Siyaabaha loo soo saaro tamarta ayonoobidda hadda u geli meyno, hase yeeshee, waxa aynu u fiirsanaynaa sida ay tamarta ayonoobiddu isu beddesho marka kalalka bidix ilaa midig loo raaco iyo marka ururrada hoos loo raaco.

Marka kalalka tusaha kalgalka curiyeyaasha bidix ilaa midig loo raaco, tamarta ayonoobiddu way korodhaa. Laba sababood ayaana taas ugu wacan. Ta hore waxa ay tahay,

marka kal bidix ilaa midig loo raaco tirada borotoonnada ee bu'da atamku way korodhaa, taasina waxa ay la imanaysaa xoogga ay bu'du ku soo jiidanayso elektaroonnada oo kordha. Sidaa awgeedna tamarta ayonoobidda ee loo baahan yahay in elektaroon laga qaado atamku way kordhaysaa marka kalka bidix ilaa midig loo raaco. Sababta labaad waxa ay tahay, marka kal bidix ilaa midig loo raaco jimidhka atamku wuu yaraadaa, taasina waxa ay la imanaysaa in elektaroonnadu ay ku soo dhowaadaan bu'da. Mar haddii ay bu'da iyo elektaroonnadu isku soo dhowaadaanna xoogga ay isku soo jiidanayaan wuu kordhayaa. Sidaa awgeed tamarta ayonoobidda ee loo baahan yahay in elektaroon laga qaado atamku way kordhaysaa marka kalka bidix ilaa midig loo raaco, iyada oo qiimaha ugu sarraysa yeelanaysa neefta wahsatada ah ee kalka midigta ugu xigtaa.

Waxa aynu ognahay in jimidhka atamku uu kordho marka ururrada tusaha kalgalka curiyeyaasha hoos loo raacoba. Taasina waxa ay la imanaysaa in xoogga ay isku soo jiidanayaan bu'da iyo elektaroonnada heertamarta ugu sarraysa ku jiraa uu sii yaraado. Sidaa awgeedna tamarta ayonoobidda ee loo baahan yahay in elektaroonnada lagaga saaro atamku way korodhaa marka ururrada hoos loo raacaba. Inkasta oo ay tirada borotoonnada ee bu'da ku jiraa kordheyso marka ururrada hoos loo raacoba, hase yeeshee, xoog-isjiidashada ka dhexeysa borotoonnada iyo elektaroonnada heertamarta ugu sarraysa ku jira ee ay taasi keeneyso, waxa yaraynaya elektaroonnada heertamaraha hoose ku jira oo bu'da kaga gudban elektaroonnada heertamarta ugu sarraysa ku jira.

Xiiso-elektaroon :

Waxa jirta in atammada qaarkood ay xiiso gaar ah u leeyihiin inay elektaroonno qaataan. Xiisahaa gaarka ah oo la yidhaa xiiso-elektaroonna, waa tamarta atam dhexdhexaad ah oo aan danab lahayni uu sii daayo marka uu elektaroon qaato.

Marka uu atam dhexdhexaad ihi elektaroon qaatana waxa soo baxa ayoon taban. Tusaale ahaan marka atam koloriin ah oo dhexdhexaad ihi uu elelktaroon qaato waxa soo baxa ayoon koloraydh ah oo taban.



$$Cl + e^- \longrightarrow Cl^-$$

Haddii aynu u fiirsanno xiisaha ay u leeyihiin atammada ururka toddobaad in ay elektaroonno qaataan, waxa aad arkaysaa inay aad u badan tahay, waayo hal elektaroon oo lagu kordhiyo heertamarta ugu sarraysa ,ee atammada ururkaasi, waxa ay siinaysaa elektaroonnada atammadaasi ratibaad ay 8 elektaroon ku jiraan heertamarta ugu sarraysa. Horeyna waxa aynu u soo aragnay degganaanshaha gaarka ah ee la xidhiidha 8da elektaroon oo ku jira heertamarta ugu sarraysa. Isla markaasna waxa aynu filaynaa in xiisaha ay atammada ururkaasi u leeyihiin inay elektaroonno qaataan, ay yaraato marka ururka hoos loo raacoba. Taasina waxa ugu wacan iyada oo elektaroonka lagu kordhiyo atamku uu gelayo heertamar'aad uga fog bu'da marka ururka hoos loo raacoba. Sidaa awgeedna ay sii yaraanayso xoogga ay bu'du ku soo jiidanayso atamkaa dheeraadka ah. Halkaa waxa ka muuqata in curiyeyaalka ku jira dhinaca midigta ee tusaha kalgalka curiyeyaashu, gaar ahaanna kuwa ugu sarreeya ururradu, ay xiiso weyn u leeyihiin in ay elektaroonno qaataan.

Astáamaha Biraha:

Biruhu waxay leeyihiin dhawr astaamood oo koox ahaan ka dhexeeya. Astaamahaasina waxa ay yihiin :

1. Biruhu dhammaantood waa adkeyaal, marka laga reebo meerkuri oo hoor ah mooyee, giddigoodna way widhwidhaan.

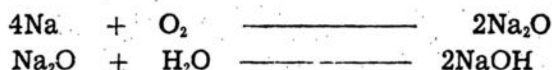
2. Biruhu waxa ay leeyihiin heerkullo kar iyo kuwo dhalaal

oo aad u sarreeya. Tusaale ahaan heerkulka dhalaalka ee xadiidku waa 1530°C.

3. Biraha waa la lawaxi karaa haddii dubbe lagu garaaco, oo waxa laga dhigi karaa sixni ballaadhan oo kale, isla kaasna waa la miiqi karaa oo waxa laga dhigi karaa taar aad u dhuuban.

4 Biraha oo dhammi si fiican ayay kulka iyo danabkaba u gudbiyaan. Tusaale ahaan aluuminamta waxa laga samaystaa weelka wax lagu karsado, maartana taararka danabka gudbiya.

5. Marka ay biruhu la falgalaan ogsoojiinta waxa soo baxa ogsaydhyo beys ah. Haddii ay ogsaydhyadaasi biyaha ku milmaanna waxa soo baxa haydarogsaydhyo. Tusaale ahaan.



$4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$

$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$

6 Biruhu si hawl yar ayay elektaroonno u bixiyaan iyaga oo qaadanaya ratibaadda elelktaroonnada ee neefta wahsatada ah ee ugu dhow, marka la eego tusaha kalgalka curiyeyaasha. Tusaale ahaan,

Na —tamar→
2.8.1



Na^+ + e^-
2.8

ratibaadda elektaroonnada neefta wahsatada ah ee niyoon.

Astaamaha Bir-ma-aheyaasha

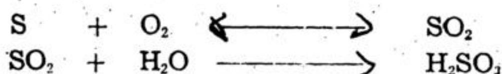
Bir-ma-aheyaashu waxa ay leeyihiin dhawr astaamood oo koox ahaan ka dhexaysa. Astaamahaasi waxa ay yihiin :

1) Bir-ma-aheyaasha intooda ugu badani waa hoorar iyo neefo. Inta kalena waa adkeyaal jilicsan oo widhwidhin marka laga reebo dheemanta, (dheemantu waa jinsi ka mid ah jinsiyada kaarboonka).

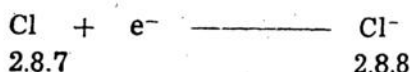
2) Bir-ma-aheyaasha lama lawaxi karo lamana miiqi karo, waanay burburaan haddii la garaaco.

3) Bir-ma-aheyaashu, marka laga reebo garaafaytka, kulka iyo danabka toona si fiican uma gudbiyaan.

4) Marka ay bir-ma-aheyaashu la falgalaan ogsoojiinta waxa soo baxa ogsaydhyo asiidh ah. Haddii ay ogsaydhyadaasi biyaha ku milmaanna waxa soo baxa asiidho. Tusaale ahaan.


$$S + O_2 \longleftrightarrow SO_2$$
$$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$$

5) Bir-ma-aheyaashu si fudud ayay elektaroon u qaataan iyaga oo yeelanaya ratibaadda elektaroonnada ee neefta wahsatada ah ee ugu dhow, marka la eego tusaha kalgalka curiyeyaasha. Tusaale ahaan.


$$Cl + e^- \text{———} Cl^-$$
2.8.7 → 2.8.8

ratibaadda elektaroonnada neefta wahsatada ah ee argon.

biro — bir-ma-aheyaal

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Zn	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	–	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	–															

JT. 2.23

Xarriiq jaranjar oo kale ah aya [illegible] uka cur yayaasha u kala qaybisa biro iyo bir-ma-[illegible]yaal, (eeg jaantus-ka 2.23).

Curiyeyaasha xarriiqda ka xiga bidixdu waa biro, kuwa xagga midigta ka xigaana waa bir-ma-aheyaal. Curiyeyaasha xarriiqda ku dhowi waxa ay wax ka leeyihiin astaamaha biraha iyo kuwa bir-ma-aheyaashaba, waxana loo yaqaan bir-u-ekeyaal.

DABARRADA KIMIKAAD

Tusaha kalgalka ee curiyeyaashu si weyn ayuu wax ugu taray sidii la isugu soo ururin lahaa, barashadooduna ay u hawl yaraan lahayd curiyeyaasha ay astaamahoodu isku dhow yihiin. Hase yeeshee, ilaa hadda waxba innoogamuu sheegin sida ay atammadu isugu dabramaan ee ay molikiyuulladu u samaysmaan. Helitaanka neefaha wahsada iyo ogaanshihii la ogaaday in aanay curiyeyaasha kale la falgelin ayaa u horseeday kimistariyaqaannada in ay si hagaagsan wax uga sheegaan sida ay atammadu isugu dabramaan.

Marka loo eego neefaha kale, neefaha wahsadaa waa hal-

atamleyaal. Curiyeyaasha kalena lama falgalaan. Isla markaasna, marka laga reebo heliyam oo laba elektaroon ku leh heertamarteeda ugu sarraysa mooyee, neefaha wahsada ee kale oo dhammi siddeed elektaroon ayay ku leeyihiin heertamarahooda ugu sarreeya. Waxa kale oo jirta in ay aad iyo aad u adag tahay in elektaroonno laga qaado ama lagu kordhiyo atammada neefahaasi. Ratibaadda elektaroonnada ee heertamaraha qaar ka mid ah neefahaasi, waxa muujinaya jaantuska 2.24.

Neefta wahsatada	Summadda	Tiroatamka	Tirada elektaroonnada ku jira heertamaraha			
			1	2	3	4
Heliyam	He	2	2			
Niyoon	Ne	10	2	8		
Argon	Ar	18	2	8	8	
Kiribton	Kr	36	2	8	18	8

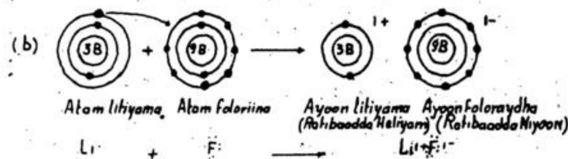
J.T. 2.24. Ratibaadda elelktaroonnada ee neefaha wahsada.

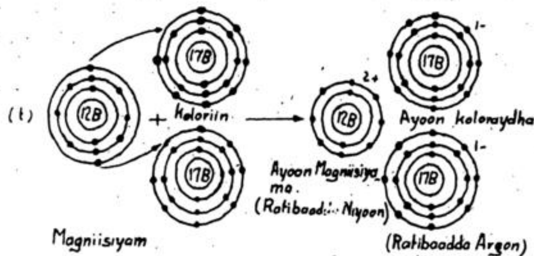
Si loo sharxo sida ay atammadu isugu dabramaan ee ay molikiyuulladu u dhashaan, waxa la isku raacay, in marka ay atammadu isku dabramayaan, ay elektaroonnada ku jira heertamarta ugu sarraysa ee atam kastaa ay u ratibmaan sidii ay ku gaadhi lahaayeen ratibaadda elektaroonnada ee neefta wahsatada ah ee ugu dhow; sababtuna ay tahay iyada oo ratibaadda elektaroonnada ee neefta wahsata ihi ay aad u deggan tahay. Markaa dabadeedna ay atammadu isku dabramaan. Ratibaadda neefta wahsatada ah laba siyaabood ayay atammdu ku gaadhaan: (A) Iyadoo qaar ka mid ah elektaroonnada heertamarta ugu sarraysa ku jira ee hal atam ay u wareegaan atam, kale, oo dabeetana ay ayoonnada ...lkaa ka dhashaa isa soo jii-

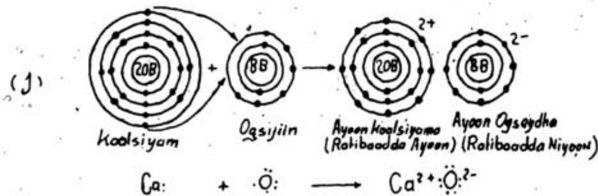
taan, dabarka isu hayaana uu yahay DABAR AYOON ah. (B) Iyada oo ay atammadu elektaroonno wadaagaan, dabarka isu hayaana uu yahay mid ELEKTAROON-WADAAG AH.

DABARKA AYOONKA AH

Dabarka ayoonka ihi waxa uu sida caadiga ah dhexmaraa atammada ay tamarta ayonoobiddoodu yar tahay iyo kuwa xiisaha badan u leh elektaroonnada. Taasina waxa ay badanaa dhacdaa marka biraha iyo bir-ma-aheyaashu isla falgalaan. Tusaalooyinka soo socda ee ku muujisan jaantuska 2.25 ayaana arrintaa innoo muujinaya.



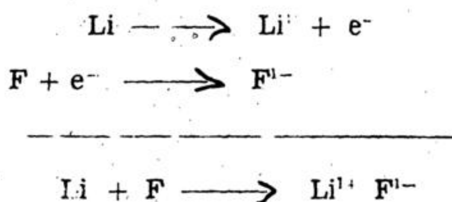




JT.2.25 Dabarrada ayoonka ah

Haddii aynu u fiirsanno falgalka dhexmara atammada litiyam iyo kuwa foloriin, waxa aynu ognahay in atamka litiyamta ihi uu leeyahay tamar ayonoobid oo aad u yar, taas oo ah tamar badan ayuu sii daayaa marka elektaroon dheeraad ah lagu kordhiyo heertamartiisa ugu sarraysa. Haddaba bal waxa aad ka soo qaaddaa in labadaa atam ay is-hirdiyaan oo ay isla falgalaan. Sida uu tusayo jaantuska 2.25, atamka litiyamta ihi waxa uu marka hore heertamartiisa ugu sarraysa ku leeyahay hal elektaroon. ka foloriinta ihina toddoba elektaroon. Is-hirdiga dabadii halka elektaroon ee heertamarta ugu sarraysa ee atamka litiyamta ihi waxa uu u wareegayaa heertamarta ugu sarraysa ee atamka foloriinta ah, si labada atam uu mid rastaaba u yeesho ratibaadda elelktaroonnada ee neefta wahsatada ah ee ugu dhow.

Marka taasi dhacdana atamka litiyamka ihi waxa uu noqonayaa ayoon litiyam ah oo danab togan leh, atamka foloriinta ihina waxa uu noqonayaa ayoon foloraydh ah oo danab taban leh. Labadaa ayoon ee uu danabkoodu kala duwan yahay ayaa dabadeed isa soo jiidanaya, waxana halkaa ka dhalanaya molikiyuul litiyam foloraydh ah oo uu dabar ayoon ihi isu hayo.



$$Li \longrightarrow Li^{1+} + e^-$$

$$F + e^- \longrightarrow F^{1-}$$

$$Li + F \longrightarrow Li^{1+}F^{1-}$$

Marka iskudhisyada ayoonnada ka koobani ay samaysmayaan waxa lagama maarmaan ah in tirada elektaroonnada ah ee uu atam lumiyo iyo kuwa uu atamka kale qaataa ay isle ekaadaan. Falgalka kor ku yaallaa ee dhexmara litiyamta iyo foloriinta, hal elektaroon ayuu atamka litiyamta ihi lumiyey, atamka foloriinta ihina hal elektaroon ayuu qaatay. Haddii ay-

nu u fiirsanno waxa aynu arkaynaa in halkaa ay ka muuqato inay tirada elektaroonnada ah ee uu atam lumiyaa ama uu qaataa ay tahay ta atamka gaadhsiin karta ratibaadda elektaroonnada neefta wahsatada ah ee ugu dhow. Guud ahaanna biraha hal, laba ama saddex elektaroon ku leh heertamartooda ugu sarraysaa elektaroonnadaas ayay lumiyaan marka ay isla falgalaan bir-ma-aheyaasha ay heertamartooda ugu sarraysa ka dhiman yihiin hal, laba, ama saddex elektaroon si ay u gaadhaan ratibaadda elektaroonnada ee neefta wahsatada ah ee ugu dhow. Haddii aynu u fiirsanno tusaalaha (t), ee jaantuska 2.25 waxa aynu ku arkaynaa in marka magniisiyam iyo koloriin ay isla falgalaan uu atamkii wal ee magniisiyamka ahaaba luminayo labada elektaroon ee heertamartiisa ugu sarraysa ku jira. Sidaa awgeedna loo baahanayo laba atam oo koloriin ah oo kala qaata labadaa elektaroon. Iskudhiska soo baxa oo ah magniisiyam koloraydhna waxa uu ka kooban yahay hal ayoon oo magniisiyam ah iyo laba ayoon oo koloraydh ah, naaqaystiisuna waa $MgCl_2$. Hoosgalaha 2 ee koloriinta ku hoos qoran iyo hoosgalaha 1 (oo aan meesha ku qorrayn waayo waa la iska garanayaa) ee magniisiyamka ku hoos qorani, waxa ay kala muujinayaan in marka uu samaysmayo iskudhiska magniisiyam koloraydh, laba atam oo koloriin ah loogu baahan yahay halkii atam ee magniisiyamka ahaaba.

Tusaalooyinka aynu soo sheegnay waxa kale oo ka muuqata in marka iskudhis ayoonno ka samaysani uu samaysmayo ay tirada elektaroonnada ah ee uu lumiyaa ama uu qaataa ay la mid tahay kaaftoonka atamkaas. Sidaa awgeedna iskudhiska litiyam foloraydh, waxa aynu odhan karraa kaaftoonka litiyam waa «hal togane», ka foloriinna waa «hal tobane». Iskudhiska kaalsiyam ogsaydhna, kaaftoonka kaalsiyam waa laba togane ka ogsijiinna waa laba tabane. Marka la rabo in la tuso in iskudhisyadaasi ay ka kooban yihiin ayoonnona waxa naanaysahooda loo qoraa Li^{1+} F^{1-} iyo Ca^{2+} O^{2-}. Haddiise aan loo baahnayn in la tuso in iskudhisyadaasi ay ka kooban yihiin

ayoonno, naanaysaha iskudhisyadaa waxa loo qoraa LiF iyo CaO. Waxa kale oo aad ogaataa in iskudhisyadu ay dhexdhexaad yihiin oo aanay danab yeelan. Taasina waxa ay ku imaanaysaa iyada oo ay wadarta aljabre ee tirada elektaroonnada lumay iyo ta elektaroonnada la qaatay ay isku noqoto ibir. Sidaa awgeed marka bir iyo bir-ma-ahe ay isla falgalaan, si ay u soo saaraan iskudhis ayoonno ka samaysan, waa in iskudhiskaasi uu ka koobnaadaa tirada ayoonnada ah ee iskudhiskaa dhexdhexaad ka dhigi karta. Tusaale ahaan haddii aynu rabno inaynu qorno naanaysta iskudhiska ka dhasha marka aluuminam iyo ogsijiin ay isla falgalaan waa khalad inaynu u qorro Al^{3+} O^{2} waayo tirada elektaroonnada ah ee lumay iyo kuwa la qaatay isma le'eka. Sidaa awgeed naanaysta hagaagsani waxa ay noqonaysaa Al^{+3}_{2} O^{-2}_{3} ama Al_2O_3. (Baabka kan ka dambeeya ayaad arrintaa si tifaftiran ugu baran doontaa).

Sidii aynu horeba u soo sheegnay xidhiidh weyn ayaa ka dhexeeya tirada elektaroonnada ee uu atam lumiyo ama uu qaato oo ah kaaftoonkiisa iyo ratibaadda elektaroonnada ee heertamartiisa ugu sarraysa. Arrintaasina waxa si fiican innoogu muujinaya jaantuska 2.26 oo ku siinaya kaaftoonnada dhawr curiye.

1 +	2 +	3 +	1 −	2 −	3 −
Li	Be	Al	F	O	N
Na	Mg	Cr	Cl	S	P
Ka	Ca	Fe	Br		
Rb	Sr		I		
Cu	Cu				

J.T. 2.26 Kaaftoonnada dhowr curiye.

Mai haddii guud ahaan ay curiyeyaasha tusaha kalgalka curiyeyaasha xaggiisa bidixda ku' jiraa ay leeyihiin tamar ayoonoobid oo aad u hoosaysa, curiyeyaasha xagga midigta ku jiraanay ay xiiso weyn u leeyihiin elektaroonnada, waxa aynu filaynaa in dabarro ayoon ihi ay isu hayaan iskudhisyada ka dhasha marka ay falgallo dhexmaraan curiyeyaasha. Sidaas awgeed bir kasta oo alkali ihi (ururka I) waxa ay la falgashaa halojiin kasta (ururka VII) waxana samaysa iskudhis ayoonno ka samaysan. Sidaas oo kale ayaa curiyeyaasha ururka II aad ay intooda badani ula falgalaan halojiinnada ama curiyeyaasha ururka V aad, iskudhisyo ayoonno ka samaysanna ay uga dhashaan.

Astaamaha iskudhisyada ayoonnada ka samaysan.

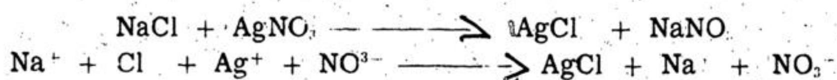
Iskudhisyada ayoonnada ka samaysani waxa ay leeyihiin dhowr astaamood oo koox ahaan ka dhexeeya laguna soo sooci karo. Astaamahaasi waxa ay yihiin :

1) Iskudhisyada ayoonnada ka samaysani waa wiriqleyaal adke ah heerkulka qolka, xoog-isjiidadka ka dhexeeya ayoonnada ay ka kooban yihiinna laxaadkiisu aad ayuu u badan yahay. Haddii la rabo in la dhalaaliyo ama uumi loo rogana waa in tamar aad u badan la siiyaa si xoog-isjiidadkaa faraha badan looga hortago. Sidaa awgeed iskudhisyada ayoonnada ka koobani waxa ay leeyihiin heerkul dhalaal iyo mid kar oo aad u sarreeya. Tusaale ahaan heerkulka dhalaalka ee NaCl ugu dhowaan waa 812° C, ka CaO ugu dhowaan waa 2570°C.

2) Marka ay dhalaashan yihiin iyo marka ay milan yihiinba, iskudhisyada ayoonnada ka samaysani way gudbiyaan danabka. Taasina daliil ayay u tahay inay ayoonno ka kooban yihiin; ayoonnadaasina ay kala furmaan marka biyo lagu milo.

3) Falgallada dhexmara iskudhisyada ayoonnada ka sa-

maysani aad ayay u dhaqso badan yihiin, waayo ayoonnadu waxa ay u baahan yihiin oo keliya in ay istaabtaan. Tusaale ahaan marka aad isku darto milan arjantam naytareyt ah iyo mid naatriyam koloraydh ah waxa aad markiiba arkaysaa ruushi arjantam koloraydh ah oo markiiba fadhiistay.



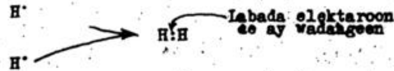
$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$$
$$Na^+ + Cl^- + Ag^+ + NO_3^- \longrightarrow AgCl + Na^+ + NO_3^-$$

Dabarka elektaroonwadaagga ah

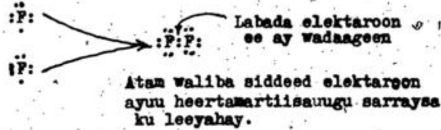
Inkasta oo ay jiraan iskudhisyo badan oo leh astaamihii aynu ku soo sheegnay iskudhisyada ka samaysan ayoonnada, haddana waxa jira walxo badan oo ay astaamahoodu ka duwan yihiin kuwii aynu ku aragnay iskudhisyada ayoonnada ka samaysan. Walxahaasi heerkulka qolka waa adkeyaal, hoorar ama neefo, waxana ay leeyihiin heerkullo dhalaal iyo kuwo kar oo hooseeya, danabkana ma gudbiyaan. Astaamahaasi waxa ay innoo sheegayaan in aanay atammada walxahaasi isu haynin dabarro ayoon ihi. Isla markaasi way adag tahay sidii dabarrada isu haya atammada qaarkood loogu sharxi lahaa dabarro ayoon ah. Tusaale ahaan, ma dhici karto in hal atam oo haydarojiin ihi uu ka qaadi karo hal elektaroon atam kale oo ay si kastaba isugu mid yihiin oo haydarojiin ah.

Si haddaba loo sharxi karo dabarrada noocaas ah ee ka duwan kuwa ayoonka ah, waxa loo qaatay in atammadu ay elektaroonno wadaagaan si ay mid kastaba elektaroonnadiisu u gaadhaan ratibaadda elektaroonnada ee neefta wahsatada ah ee ugu dhow. Dabarka noocaas ah ee ay atammada isku dabrani elektaroonno wadaagaanna waxa la yidhaa dabar ELEKTAROONWADAAG AH. Inta badan labada atam ee isku dabrani, waxa ay wadaagaan laba elektaroon oo keli ah, oo heertamarahooda ugu sarreeya ku jira, iyada oo uu atam waliba dhiibyo nai elektaroon. Jaantuska 2.27 ayaana innoo muujinaya dhawr tusaale oo kuwaas ka mid ah.

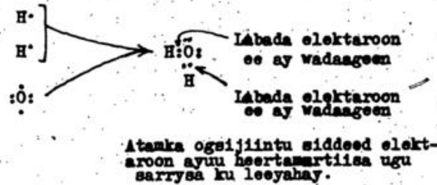
(b) molikiyuulka haydarojiin



(t) molikiyuulka foloriin



(j) molikiyuulka biyaha



(x) molikiyuulka ammooniya



JT.2.27 Dabarro elektaroon wadaag ah.

Marka ay laba atam oo haydarojiin ihi is-hirdiyaan laba elektaroon ayay wadaagaan sida uu tusayo tusaalaha (b) ee jaantuska 2.29. Taasina waxa u sabab ah iyada oo atam kasta oo haydaroojiin ahba ay heertamartiisa ugu sarraysaa qaadi karto hal elektaroon oo kale . (Baabkii hore waxa aynu ku soo aragnay in heertamarta $n = 1$ ay ugu badnaan geli karaan laba

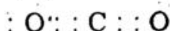
elektaroon). Isla markaasna labada atam midkoodna ma wada xoogi karo labada elektaroon, waayo awoodda ay elektaroonnada ku soo jiitaan way isll'eg tahay. Naanaysta molikiyuulka haydarojiinta ahna waxa loo qoraa H_2, si loo tuso in molikiyuulkii wal ee haydarojiinta ahaaba uu ka koobau yahay lama atam (laba atamle).

Haddii aad u fiirsato tusaalaha (6) ee jaantuska 2.29, atamkii kasta ee foloriinta ihi toddoba elektaroon ayuu heertamartiisa ugu sarraysa ku leeyahay, hal elektaroon oo qudha ayaana uga dhiman ratibaadda elektaroonnada ee neefta wahsata ah ee niyoon oo siddeed elektaroon ku leh heertamarteeda ugu sarraysa. Marka ay laba atam oo foloriin ihi is-hirdiyaanna, mid kastaaba waxa uu isku dayayaa inuu elektaroon qaato, hase yeeshee, midna ka kale kama qaadi karo elektaroon. Sidaa awgeed labada atam ee foloriinta ihi, laba elektaroon ayay wadaagaan, iyaka oo uu midba elektaroon dhiibayo si uu ugu yaraan mid waliba waqtiga qaarkii siddeed elektaroon ku yeesho heertamartiisa ugu sarraysa. Dabarka labadaa atam isu haya yaanna waa mid elektaroon-wadaag ah, labada elektaroon ee ay wadaagayaanna, waxa ay u taagan yihiin hal dabar oo qudha, waxana badanaa lagu muujiyaa jiitin u dhexaysa labada atam ee isku dabran, tusaale ahaan F-F.

Mararka qaarkood waxa dhacda in loo baahdo in ay labada atam ee isku dabram iyaa wadaagaan afar elelktaroon ama lix elektaroon si uu atam kastaaba u yeesho ratibaadda elektaroonnada ee neefta wahsatada ah ee ugu dhow. Marka ay labada atam wadaagaan afar elektaroo iyada oo uu mid kastaaba dhiibayo laba elektaroon, dabarka isu haya ee elektaroon-wadaagga ah waxa la yidhaa DABAR LAMAAN, waxana badanaa lagu muujiyaa laba jiitimood. Marka ay labada atam ee isku dabrani lix elektaroon wadaagaan, iyada oo uu atam kastaa dhiibayo saddex elektaroonna, dabarka isu haya ee elektaroon-wadaagga ah waxa la yidhaa DABAR SADDEXAN, waxana ba-

danaa lagu muujiyaa saddex jiitimooa. Tusaalooyinka soo socda ee ku muujisan jaantuska 2.28 ayaana innoo muujinaya dabarrada lammaan iyo kuwa saddexanba.

b) Molikiyuulka kaarboon laba-ogsaydh (CO_2).



Afarta elektaroon ee ay wadaagaan (dabar lammaan)

Afarta elektaroon ee ay wadaagaan (dabar lammaan)

Atam kastaa siddeed elektaroon ayuu heerta martiisa ugu sarraysa ku leeyahay O = C = O

t) Naytarojiin (N_2)



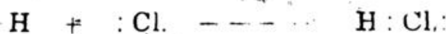
Lixda elektaroon ee ay wadaagaan (dabar saddexan)

Atam kastaa siddeed elektaroon ayuu heer-tamartiisa ugu sarraysa ku leeyahay N ≡ N

JT. 2.28 dabarrada lammaan iyo kuwa saddexan

Haddii aynu u fiirsano atamyada isla curiyaha ah waxa aynu filaynaa in awoodda ay elektaroonnada ay wadaagaan ku soo jiitaan ay isle'eg tahay. Haddaba, maxaa aad ka filaysaa atamyada kala jaadka ah ee isku dabran. Marka ay haydarojiin koloraydhtu samaysmayso waxa aynu filaynaa in atamya-

da haydarojiinta ah iyo kuwa koloriinta ihi ay isula falgalaan sidatan :



Markasta oo ay haydarojiinta koloriintu ka soo jiidaan ogtahay elektaroonnada, haddana ma dhici karto in koloriintu ay wada qaadato labada elektaroon ee ay wadaagaan, waxana dhacaysa inay labada elektaroon wadaagaan, hal dabarna uu isu hayo. Hase yeeshee, waxa kale oo jirta in labadaa elektaroon ee ay wadaagaan ay xagga koloriinta u dhow yihiin, waqtiga intiisa badanna elektaroonnada. (Eeg Jaantuska 2.29).

Mar haddii atamyada isku dabrani aanay si isle'eg u wadaagaan elektaroonnada oo ay dhacdo in elektaroonnada ay wadaagaan ay u dhow yihiin atamyada midkood, waxa dhacaysa in atamka ay elektaroonnadu u dhow yihiin uu yeesho woxoogaa danab taban ah oo dheeraad ah, ka kalena woxoogaa danab tagan ah oo dheeraad ah. Sidaa awgeed, molokiyuullada aanay elektaroonnada ay atamyadu wadaageen isku in u jirin labada atam, ee ay midkood u dhow yihiin, waxa la yidhaa **CIDHIFLEYAAL**, dabarrada elektaroonnwadaagga ah ee atamyadaa isu hayana waxa la yidhaa dabarro elektaroonwadaag ah oo **CIDHIFLEYAAL** ah. Molikiyuulka HCl, dabarka elektaroonwadaagga ah ee haydarojiinta iyo koloriinta u dhexeeyaa waa dabar elektaroonwadaag ah oo cidhifle ah, waayo koloriintu way ka elek-

taroonjiidasho badan tahay haydarojiinta. Sidaa awgeedna cidhifka molokiyuulka ee ay koloriintu ku taallaa waxa uu yeelanayaa woxoogaa danab taban ah oo dheeraad ah, cidhifka molikiyuulka ee ay haydarojiintu ku taallaana waxa uu yeelanayaa woxoogaa danab togan ah oo dheeraad ah.

Waa suuragal in la sheegi karo, in uu molikiyuul laba'atamle ahi cidhifle yahay iyo in kale. Haddii ay labada atam ee isku dabrani ay isku mid yihiin sida kuwa haydarojiinta, dabarka elektaroonwadaagga ah ee isu hayaa ma aha cidhifle, sidaa awgeed molokiyuulkuna ma aha cidhifle. Haddiise ay labada atam ee isku dabrani kala jaad yihiin, dabarka isu hayaana uu elektaroonwadaag yahay, dabarkaasi waxa uu noqonayaa cidhifle, molikiyuulkuna waxa uu noqonayaa cidhifle. Marka faraqa u dhexeeya awoodda ay atammadaasi elektaroonnada ku soo jiitaan ay aad u kordhana danabka dheeraadka ah ee cidhifyada molokiyuulka saarani wuu kordhayaa.

Molikiyuullada ka kooban laba atam wax ka badan, way adag tahay sidii loo garan lahaa inay cidhifleyaal yihiin iyo in kale. Waxa dhici karta in molikiyuulladaasi aanay cidhifleyaal ahayn inkasta oo ay dabarradoodu cidhifleyaal yihiin. Tusaale ahaan CO_2 waa molikiyuul aan cidhifle ahayn, inkasta oo dabarrada isu haya ogsijiinnada iyo kaarboonka uu mid kastaaba cidhifle yahay. Awoodda ay ogsijiintu ku soo jiidato elektaroonnada, sidaa awgeed dabarka u dhexeeya ogsijiinta iyo kaarboonku waa cidhifle. Hase yeeshee, molikiyuulka kaarboon laba - ogsaydhka ah atamyadiisu way isku toosan yihiin, danabyada dheeraadka ah ee cidhifyada saaranina way isla go'ayaan. Sidaa awgeedna molikiyuulka kaarboon laba - ogsaydhku ma aha cidhifle. Molikiyuulka biyuhu cidhifle ma yahay?

ELEKTAROONJIIDASHO : Awoodda ay atammadu elektaroonnada ku soo jiitaan, waxa ay ku xidhan tahay tamarta

ayonoobidda ee atamkaasi iyo xiisaha uu u leeyahay atamkaasi inuu elektaroonno qaato. Tusaale ahaan molikiyuulka Br Cl dabarka isu haya atamka boromiinta ah iyo ka koloriinta ihi, waxa uu ka kooban yahay laba elektaroon oo ay wadaagaan, una dhow atamka koloriinta ah. Labada elektaroon ee ay wadaagaan, waqtiga intiisa badan waxa ay ku qaataan, una dhow yihiin atamka koloriinta hareerihiisa, waayo tamarta loo baahan yahay in elektaroon laga qaado atamka boromiinta ah oo loogu wareejiyo atamka koloriinta ah ayaa ka yar ta loo baahan yahay in elektaroon laga qaado atamka koloriinta ah oo loogu wareejiyo atamka boromiinta ah. Marka la xisaabinayo tamarahaa elektaroonnta lagaga qaadayo atam, ee mid kale loogu wareejinayona, waxa lagama maarmaan ah in la ogaado tamarta ayonoobida iyo xiiso-elektaroonka atam kasta. Hase yeeshee dhawr curiye oo ... ha ayaa xiiso-elektaroonkooda la og yahay. Sidaa awgeed way adag tahay in awoodda ay atammada kala duwani u leeyihiin inay elektaroonno ku soo jiitaan laga xisaabiyo tamarta ayonoobiddooda iyo xiiso-elektaroonnadooda. Hase yeeshee, dhawr astaamood oo kale oo ay molikiyuulladu leeyihiin, oo ay ka mid tahay tamarta loo baahan yahay in dabarrada atammadooda u dhex-eeya lagu jajabiyo, ayaa laga xisaabiyey elektaroonjiidashada atammada curiyeyaasha kala duwan. Foloriin ayaa elektaroonjiidashadeeda ugu badan tahay curiyeyaasha oo dhan. Neefaha wahsdaa badanaa lama falgalaan curiyeyaasha kale, elektaroonjiidashadoodana lama xisaabin. Guud ahaan elektaroonjiidshada atammadu way korodhaa marka tusaha kalgalka curiyeyaasha bidix ilaa midig loo raaco. Taasina waxa u sabab ah iyada oo tirada borotoonnada ee bu'da ku jiraa ay kordhayso, heertamaraha ay elektaroonnadu gelayaanna aanay isbeddelayn. Curiyeyaasha tusaha kalgalka curiyeyaasha xagga bidixda ugu xiga, ayay elektaroonjiidashadoodu ugu yar tahay, kuwa xagga midigta ugu xiga, marka laga reebo neefaha wahsada, ayaanay elektaroonjiidashadoodu ugu badan tahay. Waxa ... iyana jirta in elektaroonjiidashada atammadu ay

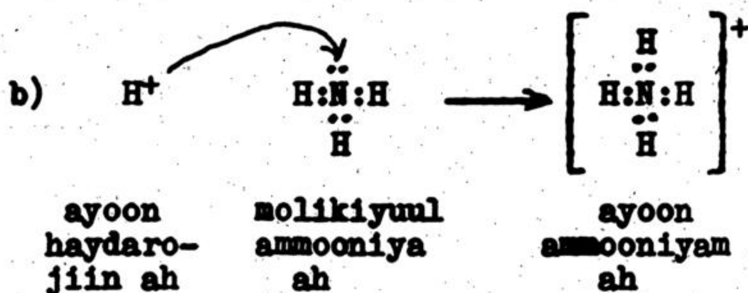
yaraato marka urur kasta hoos loo raaco, waayo jimidhka atamka ayaa kordhaya.

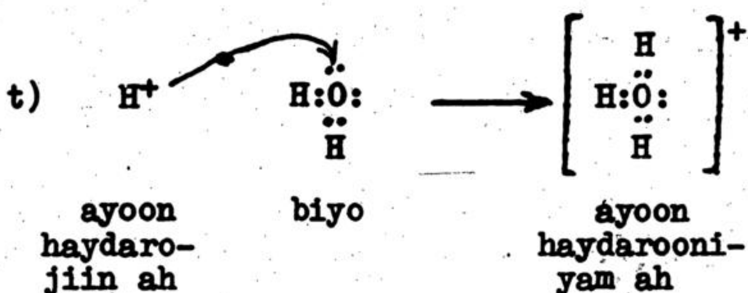
Haddii la ogyahay elektraocnjiidashada atammada, laba siyaabood ayay wax innoogu taraysaa. Tan hore waxa ay tahay waxa aad sheegi kartaa in dabar uu ayocn yahay iyo inuu elektarocnwadaag yahay, waayo mar haddii elektaroonjiidashadu ay tahay awoodda uu atam ku soo jiito elektaroonnada, waxa aynu filaynaa in dabarka isu haya laba atam oo ay elektaroonjiidashadoodu aad u kala weyn tahay, sida Na iyo Cl, uu noqdo dabar ayoon ah. Laba atam oo ay elektaroonjiidashadoodu isku dhowdahay, sida Cl iyo Br, uu dabarka isu hayaa noqdo dabar elektarocnwadaag ah. Ta labaad ee ay innagu caawinaysaana waxa ay tahay, waxa ay innoo suurtagelinaysaa in aynu sheegi karro in uu dabar cidhifle yahay iyo in kale. Marka ay elektaroonjiidasnada laba curiye sii kala weynaatoba, dabarka isu haya atammadooda cidhiflenimadiisu way sii kordhaysaa.

DABARKA ELEKTAROON-DEEQA AH:

Inkasta oo ay jiraan dabarro badan oo dhasha marka ay laba atam uu mid waliba elektaroon dhiibo, haddana waxa jira dabarro badan oo elektaroonwadaag ah oo ka dhasha iyada oo labada atam ee isku dabran uu midkood keli ihi dhiibo labada elektaroon ee ay wadaagaan. Laba tusaale oo arrintaa innoo muujinaya ayaana ku muujisan jaantuska 2.30.

Tusaalaha (b) ayoon haydarojiin ah ayaa dabar elektaroonwadaag ah la samaynaya naytarojiinta molikiyuulka ammooiyada, iyaka oo isticmaalaya labada elektaroon ee naytarojiinta ee aan waxba ku dabranayn. Molikiyuulka ammooniyadu waa dhexdhexaad danabna ma laha, hase yeeshee, marka uu qaato ayoonka haydarojiinta ah waxa soo baxa ayoon ammooniyam ah oo nal togane ah. Tusaalaha (t) ayoon haydarojiin ah ayaa dabar elektaroonwadaag ah la sameeya laba ka





JT.2.30 Dabarro elektaroondeeq ah

mid ah afarta elektaroon ee aan waxba ku dabranayn ee ogsijiinta molikiyuulka biyaha, waxana soo baxa ayoon haydarooniyam ah oo hal togane ah, H_3O^+. Dabarka elektaroonwadaagga ah ee caynkaas u samaysma waxa la yidhaa DABAR ELEKTAROON-DEEQ ah, waayo atam keli ah ayaa labada elektaroon ee dabarka ka qayb qaata ku deeqaya. Hase yeeshee, mar haddii uu dabarku samaysmo, lagama garan karo dabarrada kale ee elektaroonwadaagga ah. Sidaa awgeed dabarka elektaroondeeqa ihi waxa keliya ee uu dabarka elektaroonwadaagga ah ee caadiga ah kaga duwan yahay waa sida uu u samaysmo.

Ayoonka haydarooniyamka ah, mar haddii ay weli jiraan laba elektaroon oo aan waxba isku dabrayni, su'aasha isweydiinta lihi waxa ay tahay, ayoon kale oo haydarojiin ihi ma ku dabrami karaa labadaa elektaroon? Inkasta oo aad mooddo in ay taasi maangal tahay, haddana waxba kama suurtagelayaan,

waayo ayoonka haydaroniyamka ahi waa hal togane, ayoon kasta oo haydarojiin ah ooisna togane ahna way kala didayaan.

Isla sidaas ay u samaysmeen ayoonnada ammooniyamta ah iyo kuwa haydaroniymta ihi, ayaa waxa jira ayoonno kale oo fara badan oo iyana ka [illegible]hashay curiyeyaal kala duwan oo ay atamyadooda dabarro elektaroonwadaag ihi isu hayaan, kuwa caanka al na waxa ku tusaya jaantuska 2.31.

Kaaftoonka = 1 —		Kaaftoonka = 2 —		Kaaftoonka = 3 —	
Naanays	Magac	Naanays	Magac	Naanays	Magac
ClO_3^-	Koloreyt				
ClO_4^-	Beerkoloreyt	SO_3^{2-}	Salfayt	PO_4^{3-}	Fosfeyt
CN^-	Sayanaydh	SO_4^{2-}	Salfeyt		
HCO_3^-	Haydarojiin Kabooneyt	CO_3^{2-}	Kaarbooneyt		
HSO_4^-	Haydarojiin Salfeyt				
NO_3^-	Naytreyt				
NO_2^-	Naytarayt				
OH^-	Haydarogsaydh				

J.T. 2.31 Dhowr ayoon oo taban.

Astaamaha Iskudhisyada Elektaroonwadaagga ah

Iskudhisyada elektaroonwadaagga ihi waxa ay leeyihiin dhawr astaamood oo ay kaga duwan yihiin iskudhisyada ayoonnada ka samaysan. Astaamahaasina waxa ay yihiin:

1. Iskudhisyada elektaroonwadaagga ah intooda ugu badani waa hoorar iyo neefo. Haddii ay adkeyaal yihiinna waa qaar jilicsan oo heerkullo dhalaal iyo kuwo kar oo hooseeya leh marka loo eego kuwa iskudhisyada ayoonnada ka samaysan.

2. Milannada iskudhisyada elektaroonwadaagga ihi ma gudbiyaan danabka. Tusaale ahaan isbiirtaha iyo bensiintu toona ma gudbiyaan danabka.

3. Falgallada ay ka dhashaan iskudhisyada elektaroonwadaagga ihi ma dhaqso badna.

LAYLIS :

1. In yar ka qor daliilka loo hayo in elektaroonku uu wax jira yahay?

2. Waa maxay daliilka loo hayo in mugga atamka ay intiisa badani madhan tahay ?

3. Sheeg saddexda saxar ee ugu muhiimsan ee uu atamku ka kooban yahay. Waxa kale oo aad sheegtaa cufka saxar kasta iyo xaddiga danabka ah ee saaran?

4. Sharax sida ay tijaabooyinkii Radarfoord u tuseen in fikraddii J.J. Toomsan ee ku saabsanayd dhismaha atamku ay qalad ahayd?

5 Maxay ku kala duwan yihiin tirada cufka iyo tiro-atamku? Maxaa qiima ah ee uu leeyahay tiro-atamku?

6. Maxay lagama maarmaan u noqotay in la yidhaa atamku heertamaro ayuu leeyahay?

7. Waa maxay macnaha ereyga iskugod? Sidee ayay iskugodyadu u sameeyaan culays-atamka curiyaha?

8. Marka tusaha kalgalka curiyeyaasha urur kasta hoos loo raaco, sidee ayuu jimidhka atamku isu beddelaa? Sabab u raadi jawaabta aad bixisid ?

9. Marka tusaha kalgalka curiyeyaasha bidix ilaa midig loo raaco jimidhka atamku wuu yaraadaa, maxaa arrintaa u sabab ah?

10. Tamarta ayonoobidda ee koloriin way ka badan tahay ta naatriyam. Maxay ku dhacday arrintaasi?

11. Marka hal elektaroon laga qaado atam dhexdhexaad ah oo aan danab lahayn dabadeed, ma waxa aad filaysaa in tamarta loo baahan yahay in elektaroon kale lagaga qaado atamka, in ay tii elektaroonkii hore lagaga qaadi atamka ka badato, mise in ay ka yaraato? Jawaabta aad bixiso sharax.

12. Maxaa u sabab ah in xiisaha uu atamka boromiintu u leeyahay elektaroonnada ay ka badato ta uu atamka aayodhiintu u leedahay elektaroonnada?

13 Maxay kala yihiin labada siyaabood ee uu ayoon ku dhalan karaa ?

14. Sharax macnaha ereyada:

(b) Ayoon (t) Ayoon taban (j) Ayoon togan.

15 Sawir ku muuji dhismaha atamka: (b) Haydarojiin (t) Naatriyam.

16. Muuji ratibaadda elektaroonnada ee curiyeyaasha ay tiro-atamyadoodu kala yihiin: (b) 3 (t) 8 (j) 12 (x) 20

17. Marka aad u fiirsato ururrada tusaha kalgalka curiyeyaasha, xaggee baa laga helaa atamyada: (b) Tamarta ayoonoobidda ee ugu sarraysa leh, (t) Jimidhka ugu weyn leh.

18. Adiga oo isticmaalaya tusaha kalgalka curiyeyaasha soo saar tirada (1) Borotoonnada iyo (2) ta niyuutaroonnada ee ku jira (b) iskugod naatriyam ah (Na) oo ay A = 24 (t) iskugod kobalt ah (CO) oo ay A = 56 (j) iskugod yurayniyam ah (U) oo ay A = 234.

19. Adiga oo aan eegeyn tusaha kalgalka ee curiyeyaasha, tax kasta oo ka mid ah kuwa soo socda ka soo saar curiyeyaasha isku kalka ah :

(b) Z = 3, 8, 10, 12,. (t) Z = 14, 16, 18, 20

(t) Z = 17, 20, 34, 37,. (x) Z 16, 18, 20, 22,.

20. Atam ayaa heertamarta n = 1 waxa ku jira laba elektaroon, heertamarta n = 2 siddeed elektaroon, heertamarta n = 3 sagaal elektaroon. heertamarta n = 4 laba elektaroon. Adiga oo warkaa ka faa'iideysanaya, xaddiyada soo socda kii allaale kii warkan lagala soo dhex bixi karoba sheeg: (b) Tiro-atamka (t) tirada cufka (j) inta elektaroon ee s ah (x) inta elektaroon ee p ah (kh) inta elektaroon ee d ah (d) inta borotoon ee bu'da ku jira (r) inta niyuutaroon ee bu'da ku jira.

21. Adiga oo aan eegeyn tusaha kalgalka ee curiyeyaasha, tax kasta oo ka mid ah kuwa soo socda ka soo saar curiyeyaasha isku ururka ah :

(b) Z = 3, 19, 12, 7,. (t) Z = 39, 27, 33, 21,.
(j) Z = 6, 30, 14, 48,. (x) Z = 9, 35, 28, 53,.

22. Adiga oo aan eegeyn tusaha kalgalka ee curiyeyaasha, waxa aad qortaa summadda elektaroonikaad ee curiye kasta oo ka mid ah kuwa hoos ku qoran :

Li (Z = 3); N (Z = 7); Ne (Z = 10);
Mg ((Z = 12); K (Z = 19); Cl (Z = 17).

23. Adiga oo u eegaaya meelaha ay tusaha kalgalka curiyeyaasha kaga jiraan, curiyeyaasha soo socda kuwee ayaad ka filaysaa inay kulka iyo danabkaba si fiican u gudbiyaan: Na, Br, S, Sr, Cl, F.

24. Adiga oo adeegsanaya tusaha kalgalka ee curiyeyaasha, iskudhisyada haydarogsiga ah ee hoos ku yaalla, kuwee ayaa asiidh ah, kuweese beys ah :

$Ba(OH)_2$; CsOH $P(OH)_3$; ClOH; $SO(OH)_2$.

25. Litiyam waxa uu sameeyaa iskudhisyada ay ka mid yihiin: Litiyam ogsaydh, Li_2O, Litiyam haydarogsaydh, LiOH, litiyam salfaydh Li_2S. Qor magacyada iyo naanaysaha iskudhisyada kuwaa litiyam oo kale ah ee naatriyam iyo kaaliyam ?

26. Curiye alkali ah ayaa ayoonno soo saara. Ayoonnadaasi waxa ay leeyihiin ratibaadda elektaroonnada ee neefta wahsatada ah ee ka horraysa curiyahaas marka la eego tusaha kalgalka ee curiyeyaasha. Waa maxay waxyaabaha ay ayoonnadaasi kaga duwan yihiin neeftaa wahsatada ah? Waa maxay waxyaabaha ay iskaga midka yihiin ?

27. Qor magacyada afar neefood oo wahsadayaal ah. Waxyaabaha ay neefahaasi kaga duwan yihiin curiyeyaasha kalena sheeg.

28. Sharax faraqa u dhexeeya dabarrada ayoonka ah iyo kuwa elektaroonwadaagga ah?

29. Ku muuji jaantuska faraqa u dhexeeya (i) atam koloriin ah (ii) ayoon koloraydh ah iyo (iii) molikiyuul koloriin ah. Dabar noocee ah ayaa isu haya atamyada molikiyuulka koloriinta.

30. Tiro-atamka magniisiyam Mg, waa 12, ka ogsijiinna, O, waa 8. Adiga oo sawirro adeegsanaya sharax sida uu molikiyuulka magniisiyam ogsaydh u samaysmo iyo dabarka isu haya atammadu nooca uu yahay?

32. Adiga oo adeegsanaya falgalka dhexmara naatriyam iyo koloriin, sharax faraqa u dhexeeya biraha iyo bir-ma aheyaasha marka loo eego xagga elektaroonbixinta iyo elektaroonqaadashada?

33. Sidee ayay isu beddeshaa awoodda elektaroonjiidashada atamyadu marka (b) kalalka tusaha kalgalka curiyeyaasha bidix ilaa midig loo raaco iyo (t) marka ururrada hoos loo raaco.

34. (b) Maxuu yahay dabarka elektaroonwadaagga ihi ? Maxaanu yahay dabarka elektaroondeeqa ihi? (t) Kaddib marka ay samaysmaan labadaa dabar, suurtagal ma tahay in la kala gartaa.

BAABKA SADDEXAAD

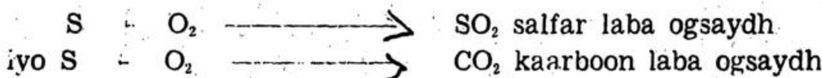
OGSIDHAYN IYO YARAYN :-

Labadatan hab aad ayay kimistariga caan ugu yihiin, waxtar weynna wey leeyihiin. Asalkeedii hore ogsidhaynta waxa loo yiqiin marka walax ogsijiin lagu daro, sidaa darteedna, tusaale ahaan, gubashada magniisayamku waa ogsidhayn.



$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

sida gubashada salfarta iyo ta kaarboonkuba ay u yihiin

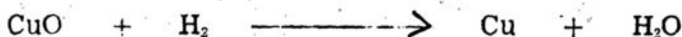


$$S + O_2 \longrightarrow SO_2 \text{ salfar laba ogsaydh}$$

$$\text{iyo } S + O_2 \longrightarrow CO_2 \text{ kaarboon laba ogsaydh}$$

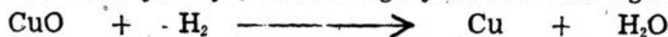
Magniisyamka, kaarboonka iyo salfartaba waxa la yidhaa way ogsidhoobeen, ogsijiinta oo ah walaxda wax ogsidhaynaysana waxa la yidhaa waa ogsidheeye.

Tusaale kale oo isna ogsidhayn ah waxa laga heli karayaa falgalka dhexmara, marka haydarojiin la dulmariyo kubrik ogsaydh kulul.



$$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$$

Marka taasi dhacdo waxa la yidhaa haydarojiinta ayaa kubrik ogsaydhta biyo u ogsidhaysay, ayaduna ogsijiin korodhsatay. Waxa kale oo aynu oran karraa haydarojiintu ogsijiin ayay kubrik ogsaydhta ka sarraysaa, saaridda ogsijiintuna waa falgalka dhexmaray haydarojiinta iyo kubrik ogsaydhta, hadarojiintu waa yareeye, kubrik ogsaydhtuna waa ogsidheeye.



$$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$$

Ogsidheeye yareeye

Kubrik ogsaydhta haydarojiinta ayaa yaraysay, haydarojiintana kubrik ogsaydhta ayaa ogsidhaysay. Habka ogsidhaynta iyo ka yarayntana waxa aynu u qeexi karraa sida soo socota: Ogsidhayntu waa marka walax ogsijiin lagu daro yarayntu waa marka walax ogsijiin laga saaro.

Marka ikudhis haydarojiin laga saaro waxa loo qaatay in ay u dhigan tahay iyada oo ogsijiin lagu daro, dabeetana qeexiddii hore waxa loo ballaadhiyey: Ogsidhayntu waa marka walax ogsijiin lagu daro, ama haydarojiin laga saaro. Yarayntuna waa marka walax ogsijiin laga saaro ama haydarojiin lagu daro.

Waa in aynu u aragnaa in labada hab ogsidhaynta iyo yarayntu, ay wada qaar isbuuxinaya, waayo sida caadiga ah, marka walaxi ay ogsidhowdo, walaxda wax ogsidhaynaysa oo ah ogsidheeyuhu way yaraanaysaa.

Fikrad cusub ayaa ku soo biirtay dhacdada ogsidhaynta iyo yaraynta, markii la ogaaday in falgallo badani ay ayoonno ku xidhan yihiin. Tusaale ahaan, markii haydarojiintu ay kubrik ogsaydhta yaraynaysay, waa in aynu ogaannaa in kubrik ogsaydhtu ay ka kooban tahay ayoonnada Cu^{2+} iyo O^{2-}.



$$Cu^{2+} + O^{2-} + H_2 \longleftarrow Cu + H_2O$$

Halkaa waxa aynu ka aragnaa in ayoonnadii kubramta ahaa atammo loo rogay, taasina waxa ay ku imaanaysaa, ayoonnada oo elektaroonno korodhsanaya.

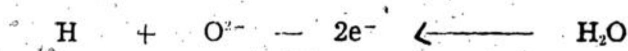


$$Cu^{2+} + 2e^{-} \longleftarrow Cu$$

Run ahaantii, kubrik ogsaydhtu ogsijiin may lumin. waxana ka hagaagsan iyada oo aynu nidhaahno, ayoonnada kubramta ihi elektaroonno ayay korodhsadeen, kubrik ogsaydhtuna

way yaraatay. Sidaa awgeed waxa muuqata in yaraantu ay elektaroon korodhsi ku lugleedahay.

Labada elektaroon ee uu ayoonka kubramta ihi qaatay, waa in ay noqdaan kuwo uu molikiyuulka haydarojiinta ihi ku deeqay, marka uu ayoonka ogsijiinta ah la falgalo.



$$H + O^{2-} - 2e^{-} \longleftarrow H_2O$$

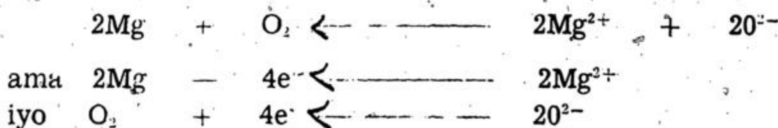
Falgalkan, oo ay elektaroonno lumayaan, yaraynta ayuu ka horjeedaa, sidaa awgeedna, waa in uu noqdaa ogsidhayn. Taasina macnaheedu waxa weeye haydarojiinta ayaa ogsidhowday run ahaantiina waa go'aankii aynu markii hore gaarnay oo kale.

Mar labaad bal hadda aynu u fiirsanno gubashada magniisiyamka oo sida caadiga ah loo qoro



$$2Mg + O_2 \longleftarrow 2MgO$$

Magniisiyam ogsaydh wuxuu ka samaysan yahay ayoonno, isle'egtana waxa loo qori karaa



$$2Mg + O_2 \longleftarrow 2Mg^{2+} + 2O^{2-}$$

ama $2Mg - 4e^{-} \longleftarrow 2Mg^{2+}$

iyo $O_2 + 4e^{-} \longleftarrow 2O^{2-}$

Magniisiyamku elektaroonno ayuu lumiyey, taas oo ah wuu ogsidhowbay, molikiyuulka ogsijiinta ihina, elektaroonno ayuu korodhsaday, taas oo ah way yaraatay. Sidaa awgeed waa in aynu hadda ka tagnaa qeexiddii hore ee ogsidhaynta iyo yaraynta oo aynu sida soo socota u qeexnaa:

Falgal kimikaad oo kasta ee uu atam ama ayoon uu hal elektaroon ama in ka badan lumiyo waxa la yidhaa ogsidhayn.

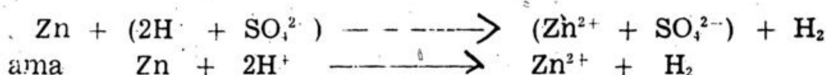
Falgal kimikaad oo kasta ee uu atam ama ayoon uu hal elektaroon ama in ka badan uu korodhsadana waxa la yidhaa yarayn.

Sidaas oo kale ayuu ogsidheeyuhuna u hayay walax elektaroonno qaadata, yareeyuhuna walax elektaroonno bixisa ama ku deeqda. (Elektaroon qaate iyo elektaroon deeqe).

Waxa lagama maarmaan ah in labada hab, ogsidhaynta iyo yarayntu ay mar wada dhacaan, mar haddii ay elektaroonnadu ka tegayaan atam ama urur atamyo ah oo ay u wareegayaan atam ama urur atamyo ah oo kale. Sidaa awgeed waxa la qaatay in aynaan ogsidhaynta iyo yaraynta u kala qaadin laba hab, ee aynu mid keli ah iskaga dhigno. Habkaa keliyana waxa loo yaqaan habka ogsidhayn-yaraynta.

Falgallo badan oo aan berigii hore loo arki jirin in ay yihiin falgallo ogsidhayn-yarayn ah ayaa hadda run ahaantii la arkay in ay ayoonno ka qayb qaataan. Falgalladaa waxa ka mid ah :

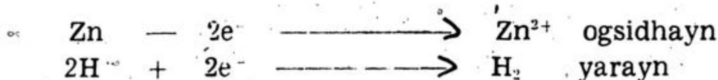
1. Falgalka dhexmara asiidhada iyo biraha firfircoon. Tusaale ahaanna waxa aynu u qaadan karraa:



$$Zn + (2H^{+} + SO_4^{2-}) \longrightarrow (Zn^{2+} + SO_4^{2-}) + H_2$$

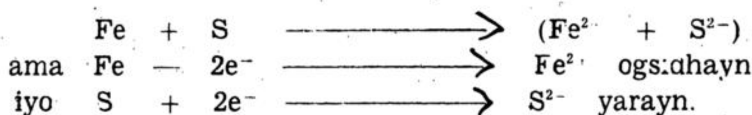
ama $$Zn + 2H^{+} \longrightarrow Zn^{2+} + H_2$$

oo aad arkayso in ay la mid tahay



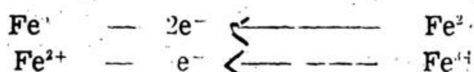
$$Zn - 2e^{-} \longrightarrow Zn^{2+} \quad \text{ogsidhayn}$$
$$2H^{+} + 2e^{-} \longrightarrow H_2 \quad \text{yarayn}$$

2. Falgalka dhexmara bu'da xadiidda iyo mid salfar ah,

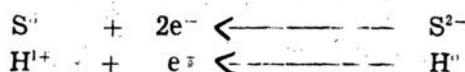


$$Fe + S \longrightarrow (Fe^{2+} + S^{2-})$$
ama $$Fe - 2e^{-} \longrightarrow Fe^{2+} \quad \text{ogsidhayn}$$
iyo $$S + 2e^{-} \longrightarrow S^{2-} \quad \text{yarayn.}$$

Wejiga ogsidhaynta ee curiye waxa had iyo jeer ka wakiil ah tiro summad leh oo la yidhaa tirada ogsidhaynta. Tiradaasi waxa ay u taagan tahay inta elektarooin ee uu atam lumiyey, ama uu korodhsaday ama uu atam kale la wadaago. Curiye kelidii ah tirada ogsidhaynta ee atamkiisu waa eber. Marka uu curiye ama ayoon uu ogsidhowbo, tirada ogsidhayntu way korodhaa. Tusaale ahaan,



Tirada ogsidhayntu waxa ay ka tegaysaa O —— 2+, falgalka hore, ka labaadna 2 + —— 3 + . Marka uu curiye ama ayoon uu yaraadana, tirada ogsidhayntu way yaraataa. Tusaale ahaan,



Falgalka hore tirada ogsidhayntu waxa ay ka tegaysaa O —— 2^{-}, ka labaadna 1 + —— O. Sidaa awgeed, ogsidhaynta iyo yaraynta waxa marmarka qaarkood loo qeexi karaa :

Ogsidhayntu waa tirada ogsidhaynta oo korodha, yarayntuna waa tirada ogsidhaynta oo yaraata.

Ogsidhayn—tirada ogsidhayntu way

Kordhaysaa—elektaroonno ayaa lumaya

—6--5--4—3--2—1 0 1 2 3 4 5 6 7 9 10

Yarayn —- tirada ogsidhayntu way

Yaraanaysaa — elektaroonno ayaa kordha

Tirada ogsidhaynta ee atammada ama ayoonnada waxa loo sameeyey xeerar lagu garan karo, waana kuwa soo socda:

1. Tirada ogsidhayta ee atam keligii ah ee curiye waa ibir. Tusaale ahaan. K°. Cu . Na . iwm.

2. Tirada ogsidhaynta ee ayoon hal atamle ahi, waxa ay la mid tahay inta elektarocn ee uu lumiyey ama uu korodhsaday ama uu mid kale la wadaago. Tusaale ahaan tirada ogsidhaynta ee Na waa 1⁺, halka ay tirada ogsidhaynta ee S^{2} ay ka tahay 2 .

3. Wadarta aljebre ee tirooyinka ogsidhaynta ee atammada ku jira naanays iskudhis waa ibir. Tusaale ahaan iskudhiska $Na^{+}Cl^{-}$. tirada ogsidhaynta ee Na^{+} waa 1⁺, ta Cl^{-} waa 1 . Haddii la isu geeyo labada tirona, wadartooda aljebre waa ibir.

4. Tirada ogsidhaynta ee haydarcjiin waa 1 marka laga reebo, tirada ogsidhaynta ee haydarogsaydhyada oo ay 1⁻ tahay mooyee.

5. Tirada ogsidhaynta ee ogsijiin had iyo jeer waa 2 . marka laga reebo beer-ogsaydhyada oo ay 1⁻ tahay mooyee.

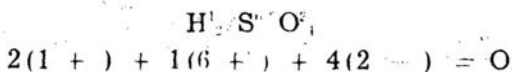
6. Marka ay bir-ma-aheyaalku isu tagaan, tirada ogsidhaynta ee curiyaha elektaroonjiidashada badani, way taban tahay ta curiyaha elektaroonjiidashada yarina way togan tahay. Tusaale ahaan iskudhiska SO_2, tirada ogsidhaynta ee ogsiijiintu waa 2 , ta salfartuna waa 4⁺.

7. Tirada ogsidhaynta ee xididshe (ayoon ka kooban laba atam ama in ka badan oo danabaysan) waxa ay la mid tahay wadarta tirooyinka ogsidhaynta ee atammada ku jira ayocnka. Tusaale ahaan, tirada ogsidhaynta ee xididshaha la yidhaa SO^{2-}, waa 2⁻.

Siyaabaha loo raadiyo tirada ogsidhaynta

Tusaale 1 :

Haddii aynu u fiirsanno molikiyuulka H_2SO_4, tirada ogsidhaynta ee O waa 2 ta H waa 1 , sidaa awgeed wadarta tirooyinka ogsidhaynta ee afarta ogsijiinna waa 2 x4 = 8 , wadarta ogsidhaynta ee labada haydarojiinna waa 1 + X 2 = 2 +. Marka labadaa tiro la isu geeyana (8 + 2 = 6), waxa ay soo saarayaan tiro taban oo 6 - ah. Si wadarta aljebre ee tirooyinka ogsidhaynta ee atamyada molikiyuulku ay ibir u noqotona, waa in tirada ogsidhaynta ee salfartu ay 6 + noqotaa.



$$H^{1}_{2}\, S^{6}\, O^{2}_{4}$$

$$2(1+) + 1(6+) + 4(2-) = O$$

Tirada ogsidhaynta ee atam kasta, waxa lagu dul qoraa summadda atamka. Halkaas ayaa dabeetana laga xisaabiyaa tirada ogsidhaynta ee atamka aad rabtid.

Tusaale 2: Xisaabi tirada ogsidhaynta ee Mn ku jira $KMnO_4$.

FURFURID : K waa curiye ku jira ururka kowaad, sidaa awgeedna, tirada ogsidhayntiisu waa 1 + . Tirada ogsidhaynta ee ogsijiintuna waa 2 –, sidaa darteedna wadarta tirooyinka ogsidhaynta ee afarta ogsijiinna waa 2 – X4 = 8— Mar haddii $KMnO_4$ uu yahay molikiyuul dhexdhexaad ah (aan danabaysnayn), tirada ogsidhaynta ee Mn waa + 7, mar haddii (+ 1) + (Mn) + (8 —) = O.



$$K^{1}\, Mn^{7}\, O^{2}_{4}$$

Tusaale 3. Xisaabi tirada ogsidhaynta ee Cr ka ku jira $Cr_2O^{2}_{7}$
FURFURID : Tirada ogsidhaynta ee ogsijiin waa 2 —, sidaa

awgeed, wadarta tirooyinka ogsidhaynta ee toddobada ogsijiin waa 2 — x 7 = 14⁻. Tirada ogsidhaynta ee ayoonkuna waa 2— sidaa awgeed waa in wadarta tirooyinka ogsidhaynta ee atammada ayoonka ku jira ay iyana noqotaa 2 - . Si taasi u suurtagashona waa in wadarta tirooyinka ogsidhaynta ee labada atam ee koroomiyamka ihi ay noqotaa 12 +. Tirada ogsidhaynta ee atamkii keli ahaa ee koroomiyamka ahaana waxa uu noqcnayaa 6 +.

Tus: Marka SO_3 biyo lagu milo falgalka dhacayaa waa



$$SO_3 + H_2O \leftarrow H^+ + HSO_4^-$$

Haddaba, falgalkani ma falgal ogsidhayn-yarayna baa?

Waxa aynu arkaynaa in aan tirada ogsidhaynta ee O iyo ta H midna aanay isbeddelin. Bal hadda ta salfartana aynu xisaabinno wadarta tirooyinka ogsidhaynta ee saddexda atam ee ogsijiinta ah ee ku jira SO_3 waa 2 — x 3 = 6 —. Mar haddii SO_3 uu yahay molikiyuulna waa in wadarta tirooyinka ogsidhaynta ee atammada ku jiraa ay isku noqotaa ibir. Sidaa awgeed tirada ogsidhaynta ee salfarta ku jirta SO_3, waxa ay noqonaysaa 6 +. Isla sidaas oo kale ayaa haddii aynu xisaabinno tirada ogsidhaynta ee salfarta ku jirta HSO_4^- ay u noqonaysaa 6 +. waayo tirada ogsidhaynta ee ayoonku waa 1 —, wadarta tirooyinka ogsidhaynta ee atamyada ayoonka ku jiraana waa inay noqotaa 1 - . Si taasi loo helona waa in ay salfartu noqotaa 6 +. waayo tirada ogsidhaynta ee haydarojiintu waa 1 +, wadarta tirooyinka ogsidhaynta ee afarta ogsijiinna waa 2 — x 4 = 8 - . Sidaa awgeed falgalkan wax ogsidhoobay iyo wax yaraaday toona ma jiraan.

Tusaale 5: Iskudhiska la yidhaa C_2H_4 ayaa waxa loo rogay C_2H_6O. Adiga oo isticmaalaya tirooyinka ogsidhaynta, sug in falgalkan yahay mid ogsidhayn-yarayn ah iyo in kale.

FURFURID : Labada iskudhisba tirada ogsidhaynta ee C waa 2 —. Sidaa awgeed ogsidhayn iyo yarayni toona ma dhicin Haddii aan sidatan loo hubsaninna waxa loo qaadan karaa, mar haddii ogsijiin lagu daray iskudhiska, in ogsidhayni dhacday. Taasina waa qalad, sida ay tirada ogsidhayntu inna tusayso.

Miisaamidda isle'egyada ogsidhayn-yaraynta ah.

Miisaamidda isle'egyada ogsidhayn-yaraynta ihi waxa ay ku fadhidaa oo sal u ah, xeerka waaridda elektaroonnada. Taasi oo ah inta elektaroon ee uu yareeyuhu lumiyey waa in ay la mid noqotaa inta elektaroon ee uu ogsidheeyuhu qaatay. Dariiqo ka mid ah kuwa isle'egyada lagu miisaamaana waa ta ka faa'iidaysata isbeddelka tirooyinka ogsidhaynta, tallaabooyinka soo socda ayaana loo raacaa.

1. Qor naanaysaha falgaleyaalka iyo kuwa maxsuullada.
2. Curiye walba ku dul qor tirada ogsidhayntiisa, dabeetana sug waxa ogsidhowbay iyo waxa yaraaday.
3. Qor isle'egta elektaroonikaad ee ogsidhaynta iyo ta yaraynta.
4. Hagaaji weheliyeyaasha labada isle'eg, ee elektaroonikaad, si ay tirada elektaroonnada lumay iyo kuwa la korodhsaday ay isu le'ekaadaan.
5. Weheliyeyaalka geli isle'egta aan miisaanayn ee tallaabada kowaad.
6. Miisaan isle'egta inteeda kalena, adiga oo gelinaya weheliyeyaasha ku habboon, si aad u daryeeshid xeerka waaridda atammada (cufka).

Tallaabooyinka aynu kor ku soo sheegnay waxa si fiican innoogu muujinaya tusaalooyinka hoos ku qoran.

Tusaale: 1 Neefta la yidhaa haydarojiin salfaydh waxa ay ku gubataa hawada, waxana halkaa ka dhasha neefta la yidhaa salfar laba-ogsaydh iyo biyo. Qor isle'egta miisaaman oo u taagan falgalka.

1. Warkan ayaa innoo suurtagelinaya in aynu qorro naa naysaha falgaleyaasha iyo kuwa maxsuullada.



$$H_2S + O_2 \longrightarrow SO_2 + H_2O$$

2 Curiye walba ku dul qor tirada ogsidhayntiisa. Isbeddelka tirooyinka ogsidhaynta ayaana innoo suurtagelinaya in aynu ogaanno in salfartu ay ogsidhowday iyada oo ka tegeysa 2 + ilaa 4 +, ogsijiintuna ay yaraatay iyada oo ka tegeysa O ilaa 2 –. Tirada ogsidhaynta ee haydarojiintu isma beddelayso.

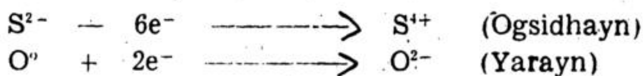


$$H_2^{1+}S^{2-} + O_2^{0} \longrightarrow S^{4+}O_2^{2-} + H_2^{1+}O^{2-}$$

3. Beddelaadda wejiga ogsidhaynta ee salfartu waxa ay u baahan tahay in lix elektaroon lumaan,

(2—) — (6—) = 4 +

Beddelaadda wejiga ogsidhaynta ee ogsijiintuna waxa ay u baahan tahay in laba elektaroon kordhaan, (O) + (2—) = 2— Isle'egyada elektaroonikaad ee labadaa arrimoodna waxa ay noqonayaan :



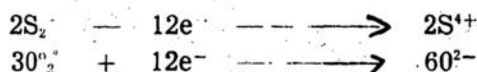
$$S^{2-} - 6e^- \longrightarrow S^{4+} \quad \text{(Ogsidhayn)}$$
$$O^{0} + 2e^- \longrightarrow O^{2-} \quad \text{(Yarayn)}$$

Ogsijiinta hawada ku jirtaa waa laba atamle, sidaa awgeed, waa in 4 elektaroon kordhaan marka molikiyuul ogsijiin ah oo hawada ku jiraa uu yaraado.



$$O_2^{0} + 4e^- \longrightarrow 2O^{2-}$$

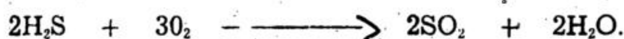
4. Hadda aynu hagaajinno weheliyeyaasha labada isle'eg ee elektaroonikad, si aynu isu le'ekaysiinno tirada elektaroonnada lumay marka salfartu ay ogsidhowdo iyo tirada elektaroonnada kordhay marka ogsijiintu ay yaraato. Tirada elektaroonnada ah ee ugu yar ee ka dhaxayn karta labada isle'eg ee elektaroonikaad waa 12. Taasina waxa aynu ku heli karraa iyada oo aynu isle'egta elektaroonikaad ee ogsidhaynta 2 ku dhufanno, ka yarayntana aynu 3 ku dhufanno.



$$2S_2^{-} - 12e^{-} \longrightarrow 2S^{4+}$$
$$3O_2^{0} + 12e^{-} \longrightarrow 6O^{2-}$$

5. Sidaa awgeed weheliyayaasha H_2S iyo SO_2 waa 2, ka O_2 3. U fiirso $6O^{2-}$ ayoon waxa loo kala qaybiyaa maxsuuilada kala ah SO_2 iyo H_2O.

6. Haddeer waxa aynu diyaar u nahay in aynu hagaajinno weheliyeyaasha isle'egta inteeda kale, si aynu u daryeello xeerka waaridda ee atammada, hase yeeshee, falgalkan taas looma baahna, waayo isle'egtu way iska miisaaman tahay



$$2H_2S + 3O_2 \longrightarrow 2SO_2 + 2H_2O.$$

TUSAALE 2:

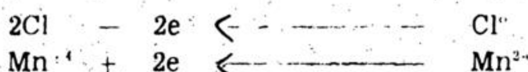
Falgalka dhexmara manganiis laba-ogsaydh iyo haydarokcloriik asiidh waxa ka dhasha biyo, maganiis koloraydh iyo neefta la yidhaa koloriin. Qor isle'egta miisaaman ee u taagnaan karta falgalkan. Qor naanaysaha oo dhan



$$Mn^{4+}O^{2-}_2 + H^{1+}Cl^{1-} \longrightarrow H^{1}_2O^{2-} + Mn^{2+}Cl^{1}_2 + Cl^{0}_2$$

Tiro ogsidhayn aynu curiye walba siinay, waxana aynu aragnaa in Mn^{4+} uu u yaraaday Mn^{2+}; Cl^{-} ka qaarkiina au

u ogsidhoobay Cl^{o}. Haydarojiinta iyo ogsijiintuna ismay beddelin. Isle'egyada elektaroonikaad ee isbeddelladaa innoo muujinayana waa.



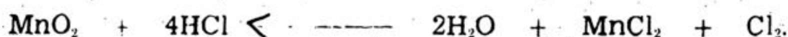
$$2Cl^{-} - 2e \longleftarrow Cl^{o}$$
$$Mn^{+4} + 2e \longleftarrow Mn^{2+}$$

Tirada elektaroonnada ah ee lumay iyo kuwa kordhayna way isle'eg yihiin. sidaa awgeed, weheliyeyaasha ayaynu gelinaynaa isle'egta aan miisaanayn ee aynu markii ugu horreysay qorray,



$$MnO_2 + 2HCl \longleftarrow H_2O + MnCl_2 + Cl_2.$$

Hadda waa in aynu miisaannaa isle'egta oo dhan. Waxa aynu arkaynaa in loo baahan yahay 2 molikiyuul oo kale oo HCl ah, si ay u soo saaraan labada Cl^{-} ayoon ee $MnCl_2$ka. Taasina waxa ay la imaanaysaa in loo baahdo 2 molikiyuul oo biyo ah oo iyakuna daryeela labada ogsijiin ee MnO_2ka. Isle'egta miisaaman ee ugu dambaysaana waxa ay noqonaysaa



$$MnO_2 + 4HCl \longleftarrow 2H_2O + MnCl_2 + Cl_2.$$

Labada tusaale ee aynu kor ku soo falanqaynay, si hawl yar ayaynu u miisaami kari lahayn falgallada, haddii aynu isticmaallo dariiqadii aynu buuggii labaad ku soo barannay ee ahayd in weheliyeyaalka ku habboon falgalka la iska maleeyo. Hase yeeshee, waxa aynu ku baranaynay labadatan tusaale sida loo miisaamo isle'egyada falgallada ogsidhayn-yaraynta ah ee aan si dhib yar loogu miisaami karin dariiqadii lagu isticmaalay buuggii labaad.

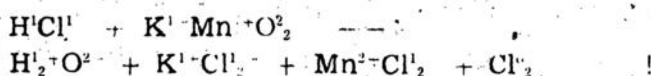
Labada tusaale ee soo socda waa qaar intii hore ka yar hawl badan, hase yeeshee, si fudud ayaa loo miisaami karaa haddii aynu si fiican uga faa'iidaysanno tirooyinka ogsidhaynta iyo sida ay isu beddelayaan.

Falgaika ogsidhayn-yaraynta ah ee dhexmara haydarokolorik asiidh iyo kaaliyam beermaanganeyt waxa ka dhasha maxsuullada soo socda: biyo, kaaliyam koloraydh, manganiis koloraydh iyo koloriin. Qor isle'egta miisaaman ee falgalkaa muujinaysa.

Furfurid :

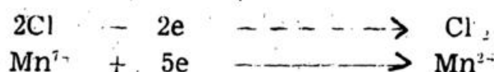
Tusaale 3:

Marka ugu horreysa waa in aynu qorraa isle'egta aan miisaannayn ee muujinaysa waxyaalaha isla falgalay iyo waxa ka soo baxay, innaga oo taas ku tusayna naanaysaha dhabta ah ee falgalyaalk iyo kuwa maxsuullada, isla markaasna curiye walba ku dul qorayna tirada ogsidhayntiisa.



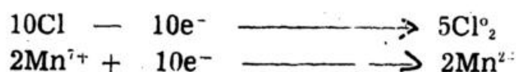
$H^{1}Cl^{1} + K^{1}Mn^{+7}O^{2}_{2} \longrightarrow$
$H^{1}_{2}{}^{+}O^{2} + K^{1}Cl^{1} + Mn^{2+}Cl^{1}_{2} + Cl^{0}_{2}$

Waxa aynu arkaynaa in ayoonnada koloraydhka ah ay qaarkood u ogsidhoobayaan atammo koloriin ah, ayoonka manganiinska ah ee beermanganeytkuna uu u yaraanayo Mn^{2+}. La badaa arrimoodna isle'egyada elektaroonikaad ee soo socda ayaa kuu muujinaya



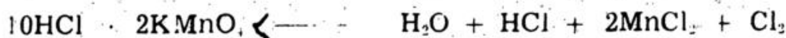
$2Cl - 2e \longrightarrow Cl_{2}$
$Mn^{7+} + 5e \longrightarrow Mn^{2+}$

Tirada elektaroonnada lumay iyo ta kuwa kordhay waa in ay isku mid noqotaa. Tiradaasina waa 10. Sidaa awgeed isle'egta elektaroonikaad ee hore waxa lagu dhufanayaa 5, ta dambana waxa lagu dhufanayaa 2, waxana soo baxaya



$10Cl - 10e^{-} \longrightarrow 5Cl^{0}_{2}$
$2Mn^{7+} + 10e^{-} \longrightarrow 2Mn^{2+}$

Hadda waa in weheliyeyaalka isle'egyadan loo raacaa isle'egta aan miisaanayn ee aynu markii ugu horraysay qorray. Taasi oo noqonaysa



$$10HCl + 2KMnO_4 \leftarrow H_2O + HCl + 2MnCl_2 + Cl_2$$

Haddii aynu u sii fiirsanno, waxa aynu arkaynaa in molikiyuul oo KMnO ahi ay soo saarayaan 2KCl iyo 8H O ah. Sidaa awgeed, 2KCl iyo 2MnCl waxa ay u baahanayaan 6 molikiyuul oo dheeraad ah oo HCl ah. Isle'egta miisaamanina waxa ay noqonaysaa



$$16HCl + 2KMnO_4 \leftarrow 8H_2O + 2KCl + 2MnCl_2$$

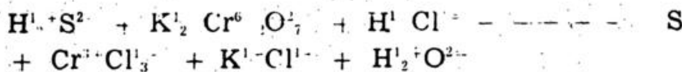
Tusaale 4 :

Miisaan isle'egta hoos ku taalla.



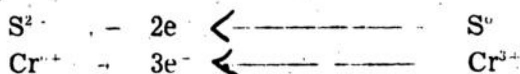
$$H_2S + K_2Cr_2O_7 + HCl \leftarrow S + CrCl_3 + HCl + H_2O$$

FURFURID : Marka ugu horreysa curiye walba ku dui qor tirada ogsidhayntiisa



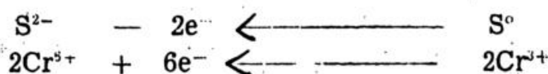
$$H^{1+}S^{2-} + K^{1+}_2 Cr^{6+} O^{2-}_7 + H^{1+} Cl^{1-} \leftarrow S + Cr^{3+}Cl^{1-}_3 + K^{1+}Cl^{1-} + H^{1+}_2O^{2-}$$

Waxa aynu arkaynaa in salfartu ay ogsidhowday. koromiyam kuna uu yaraaday



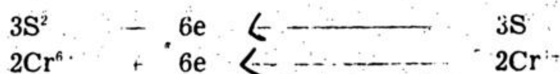
$$S^{2-} - 2e \leftarrow S^0$$
$$Cr^{6+} + 3e^- \leftarrow Cr^{3+}$$

hase yeeshee, laba atam oo koromiyam ah ayaa yaraaday, sidaa awgeed, isle'egyada elektaroonikaad waxa ay noqonayaan



$$S^{2-} - 2e \leftarrow S^0$$
$$2Cr^{6+} + 6e^- \leftarrow 2Cr^{3+}$$

Tirada elektaroonnada iimay iyo kuwa kordhay waa inay isku mid noqdaan. Tirada ugu yar ee ay labada isle'eg isdhaafsan karaanna waa 6 elektaroon. Sidaa awgeed, waa in aynu 3 ku dhufannaa isle'egta hore, ta dambena 1,

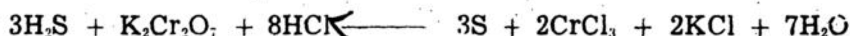


$$3S^{2-} - 6e \leftarrow 3S$$
$$2Cr^{6+} + 6e \leftarrow 2Cr^{3+}$$

Hadda waa in aynu wehelíyeyaasha isle'egyadan u rarraa, isle'gta aan miisaannayn ee la inna siiyey,

$$2H_2S + K_2Cr_2O_7 + HCl \longleftarrow S + 2CrCl_3 + KCl + H_2O$$

isle'egta inteeda hadhay waa in aynu hadda miisaannaa. Wa xa aynu arkaynaa in laba atam oo kaaliyam ihi ay ku jiraan falgaleyaalka, sidaa awgeedna si aynu u daryeello xeerka waaridda atamyada, waa in laba atam oo kaaliyam laga helaa maxsuullada. Taasi macnaheedu waxa weeye waa in ay soo baxaan 2 molikiyuul oo KCl ihi. Haddii ay taasi dhacdana, wadarta tirada atamyada koloriinta ah ee maxsuullada ku jiraa waxa ay noqonayaan 8. Siddeeddaa atamna waxa aynu heli karraa haddii aynu isticmaallo 8 molikiyuul oo HCl ah. Haddii ay taasi dhacdona waxa ay imaanaysaa in 14 atam oo haydarojiina la isticmaalo. Si taa loo daryeelona waa in ay soo baxaan 7 molikiyuul oo H_2O ihi. Isle'egtuna dabeed way miisaamaysaa.



$$3H_2S + K_2Cr_2O_7 + 8HCl \longleftarrow 3S + 2CrCl_3 + 2KCl + 7H_2O$$

LAYLI :

1. Sheeg qeexidda guud ee ereyada, ogsidhayn iyo yaryn.
2. Walaxdii ogsidhowda, maxaa loo yidhaa waa yareeye.
3. Falgallada soo socda, ku qor isle'egyo ayoonno ku tibaaxan.

b) Gubashada magniisiyamka

t) Balanbaan halogsaydh ay haydarojiin yaraysay.

j) Readka ay haydarokolorik asiidh badhax ihi ku lee dahay sinka.

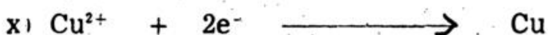
x) Falgalka dhexmara bu' xadiid ah iyo mid salfar ah

4 Waa ka sheeg falgallada soo socda adiga oo ogsidhayn iyo araayn u eegaya.


b) $Fe - e^- \longrightarrow Fe^{3+}$


t) $2NO + O^2 \longrightarrow 2NO_2$


j) $H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$


x) $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

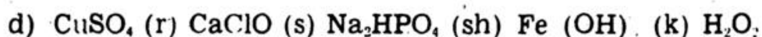
5. Adiga oo u qaadanaya in isutag kimikaad uu dhexmaray curiyeyaalka soo socda, sheeg curiyaha tirada ogsidhayntiisu ay tiro taban tahay.

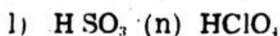
b) Haydarojiin — naatriyam (t) koloriin — foloriin

x) Koloriin — ogsijiin (x) haydarojiin — litiyam (kh) boromiin — haydarojiin.

5. Waa immisa tirada ogsidhaynta ee curiye waliba iskudhisyada soo socda :


b) Mn_2 (t) H_3PO_4 (j) HNO_3 (x) P_4O10 (kh) NaOH

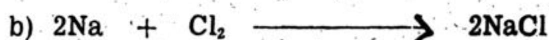

d) $CuSO_4$ (r) CaClO (s) Na_2HPO_4 (sh) Fe (OH) (k) H_2O_2


l) H_2SO_3 (n) $HClO_4$

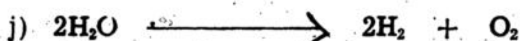
7. Mar allaaliyaale marka ay ogsidhayni dhacdo maxay yaraynina u dhacdaa ?

8. Sidee ayay tirada ogsidhaynta ee walax elektaroonno qaadataa isu beddeshaa?

9. Falgallada soo socda kuwee ayaa ogsidhayn-yarayn ah


b) $2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$

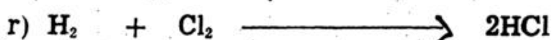

t) $C + O_2 \longrightarrow O_2$

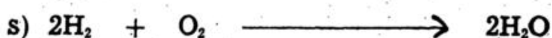

j) $2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$


x) $NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$

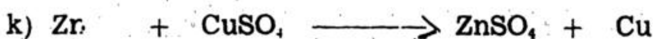

kh) $NH_3 + HCl \longrightarrow NH^+_4 + Cl^-$


d) $2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$


r) $H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$


s) $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$


sh) $H_2SO + 2KOH \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

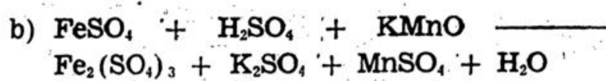

k) $Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$

10. Falgal kasta oo ogsidhayn-yarayn ah ee ku jira su'aasha 9aad sheeg: (b) walaxda ogsidhowday, (t) walaxda yaraatay, (j) ogsidheeyaha iyo (x) yareeyaha.

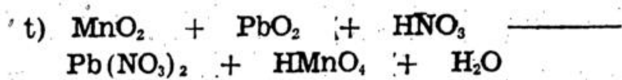
11. Falgalka ogsidhayn-yaraynta ah ee dhexmara kubram iyo naytarik asiidh rib ah, waxa ka dhashay maxsuullada soo socda: kubrik naytreyt, biyo iyo naytarojiin laba-ogsaydh. Qor isle'egta miisaaman ee falgalkaa muujinaysa.

12. Falgalka dhexmara kubram iyo naytarik asiidh badhax ah waxa ka soo baxa maxsuullada soo socda: kubrik naytareyt, biyo iyo naytarojiin hal-ogsaydh. Qor isle'egta miisaaman ee falgalkaa muujinaysa.

13. Miisaan isle'egyada hoos ku qoran.



b) $FeSO_4 + H_2SO_4 + KMnO \longrightarrow$
$Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$



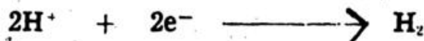
t) $MnO_2 + PbO_2 + HNO_3 \longrightarrow$
$Pb(NO_3)_2 + HMnO_4 + H_2O$

BAABKA AFRAAD

HORSIIMADA TAXA FIRFIRCOONAANTA

Markii aynu dhiganaynay raadadka asiidhadu ay biraha ku leeyihiin, waxa aynu aragnay in aanay maartu haydarojiin soc saarin. Haddii aynu aad u sii guda gallo, waxa aynu arkaynaa in aanay maarta oc keliya ahayn waxa sidaa yeelaa. Dhawr curiye oo kale, sida lacagta iyo dahabka, ayaan laftoodu haydarojiinta ka saarin asiidhada.

Marka ay haydarojiin ka soo baxayso asiidhada, ayoonno haydarojiina ayaa elektaroonno qaata, sida isle'egta soo socota tusayso.



$$2H^{+} + 2e^{-} \longrightarrow H_2$$

Elektaroonnadaasi waxay ka yimaadaan biraha ay asiidhu la falgalayso, sida sink,



$$Zn - 2e^{-} \longrightarrow Zn^{++}$$

Haddaba, dhalashada haydarojiintu waxa ay ku xidhan tahay awoodda ay u leedahay birtaasi inay elektaroonno bixiso, mana jirto wax sabab ah oo loogu qaadan karo inay biraha oo dhammi isku hawl yari elektaroonnada u bixiyaan. Atamka naatriyamka, elektaroonka heertamarta ugu sarraysa ku jiraa, aad buu uga fog yahay bu'da, marka elektaroonnada kale loo eego. Sidaa awgeedna elektaroonkaas ayaa luma, ayoonka naatriyamka ah ee dhashaana wuu ka yar yahay atamka naatriyamka.

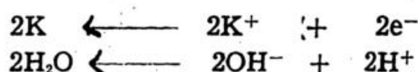
Taas macnaheedu wuxuu yahay ayoonka naatriyamka ayaa ka deggan atamka naatriyamka, waanay hawl yar tahay inuu ayoon naatriyam ihi dhasho, laakiin way ku adag tahay ayoonka inuu elektaroon qaato sî uu atam uga dhasho.

Atamyada waaweyn, sida dahabka oo kale, arrintu sidaa way ka duwan tahay. Faraqa u dhexeeya gacanta atamka iyo ta ayoonkuna wax sidaa u sii ridan ma aha. Guud ahaan atamyadooda ayaa ayoonnada ka deggan. Awoodda uu dahabku u leeyahay inuu elektaroonno lumiyo aad bay u yar tahay, sidaa awgeedna lama falgalo asiidhada.

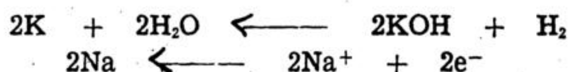
Haddii aynu u fiirsanno arrimaha aynu soo sheegnay, waxa cad in ay suuragal tahay in la taxo biraha. Taxaas oo ku xidhan hawl yarida ay ayoonno uga dhashaan biraha, una kala firfircoon yihiin. Horsiimadaa la helay, waxa la yidhaa taxa firfircoonaanta ee biraha waana sida soo socota:

B i r	**Summad**
Kaaliyam	K birta ugu elektaroon-
Kaalsiyam	Ca bixin og.
Naatriyam	Na
Magniisiyam	Mg
Aluuminam	Al
Sink	Zn
Feeram	Fe
Balambam	Pb
Haydarojiin	H
Kubram	Cu
Meerkuri	Hg
Arajantam	Ag birta ugu elektaroon-
Ooram	Au bixin yar.

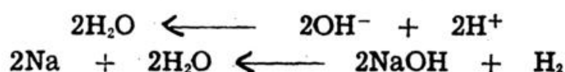
Inkstoo aanay bir ahayn, haddana haydarojiintu taxa way ku jirtaa. Taas waxa loo yeelay si loo tuso halka ay taxa ka geli karto, iyo iyada oo ay ayoonnadeedu tabane yihiin, sida biraha. Biraha haydarojiinta ka sarreeyaa, haydarojiin bay asiidhada ka saaraan, kuwa ka hooseeyaase kama saaraan. Biraha taxa xagga sare kaga jira, sida kaaliyamka iyo naatriyamka, si hawl yar bay elektaroonno u bixiyaan, aad baanay u firfircoon yihiin, kuwa xagga hoose ku yaallaana, sida maarta iyo lacagta, hawl yari elektaroonno uma bixiyaan, aadna uma firfircoona. Kaaliyamka, naatriyamka iyo kaalsiyamku xataa biyaha qabow ayay haydarojiin ka saaraan.



$$2K \longleftarrow 2K^+ + 2e^-$$
$$2H_2O \longleftarrow 2OH^- + 2H^+$$



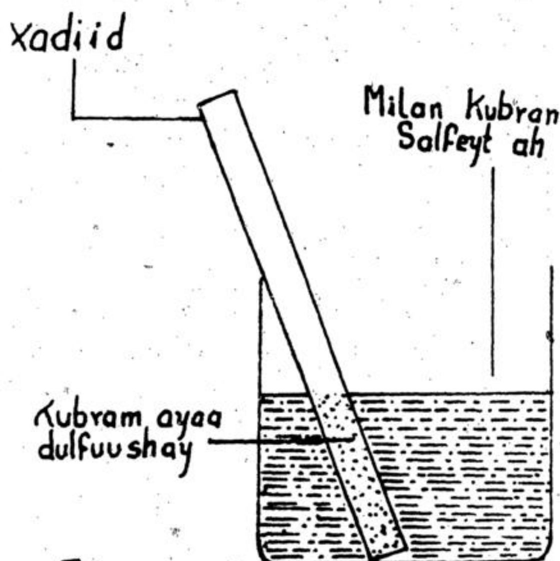
$$2K + 2H_2O \longleftarrow 2KOH + H_2$$
$$2Na \longleftarrow 2Na^+ + 2e^-$$



$$2H_2O \longleftarrow 2OH^- + 2H^+$$
$$2Na + 2H_2O \longleftarrow 2NaOH + H_2$$

Waxa kale oo aad arkaysaa in biraha taxa xagga sare

kaga jiraa ay biraha xagga hoose ku jira cusbooyinkooda ka saaraan meeshoodana galaan.



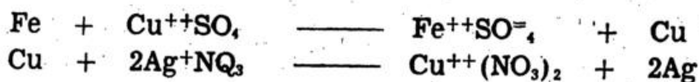
Tijaabo 4.1 Barabixinta ay biri, bir kale barabixiso.

b) Waslad xadiida miridhka ka nadiifi. Milan kubram salfeyt ah ku shub bakeeri 250 sm^3 ah, dabadeedna birta ku qotomi milanka 5 — 10 daqiiqo [eeg jaantuska 4 1 (b)]. Maxaa ka soo baxay?

t) Taar maar ah oo badh warwareegsan yahay soo qaado. (Warwareegyada waxa aad ku heli kartaa adoo taarka dhuun ku dhuudhuuba). Laba-saddexaad ($\frac{2}{3}$) bakeeri 250 sm^3 ah, milan arjantam naytareyt ah ku shub. (O. goow haragga iyo dharkaba wuu madoobeeyaa milanka arjantam naytareytku). Taarka inta warwareegsan ku rid milanka [eeg jaantuska 4.1 (t)].
U fiirso waxa ka soo baxa.

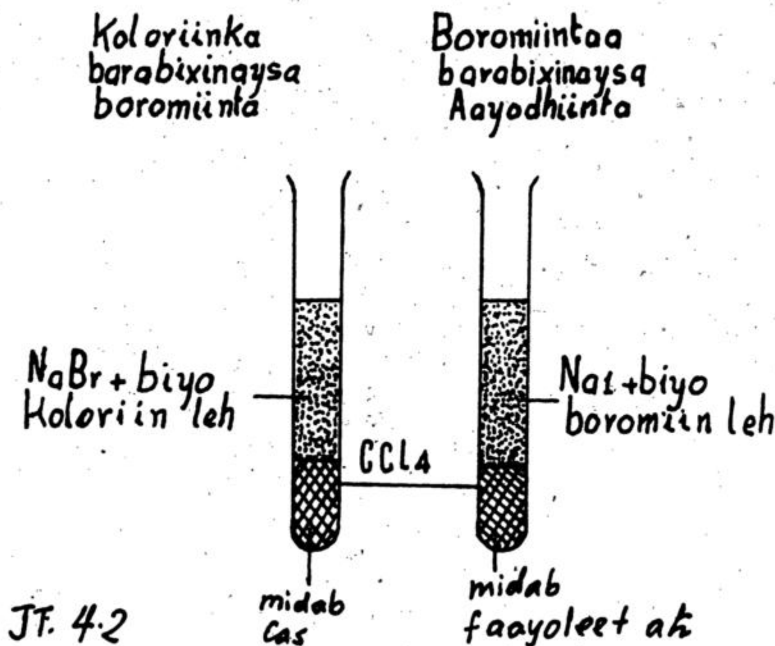
Tijaabada «b» iyo «t» waxa ay inna tusayaan in xadiidkii

uu barabixiyey maartii, maartiina ay barabixisay lacagtii. Taasina waxay tusaysaa in bir waliba ta ka hoosaysa ay barabixin karta meesheedana ay geli karto.



$$Fe + Cu^{++}SO_4 —— Fe^{++}SO^{=}_4 + Cu$$
$$Cu + 2Ag^{+}NQ_3 —— Cu^{++}(NO_3)_2 + 2Ag$$

Taxa biraha oo kale ayaa loo samayn karaa bir-ma-aheyaalka laftooda.



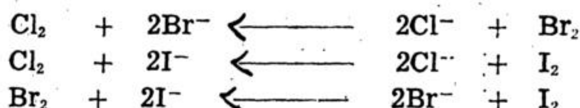
Tijaabo 4.2

t) Diyaarin biyo koloriin leh. 3—5 gm oo kaaliyam koloreyt ah dhalo ku rid. 3 — 5sm³ oo haydarokolorik asiidh ahna ku shub. 5 — 10 daqiiqo furka ku adkee, dabadeedna miyir biyo ugu shub, si hagaagsanna u rux. Biyo koloriin leh ayaa soo baxaya.

t) 5 sm^3 oo milan naatriyam boromaydh ah dhuun-hubsasho ku shub. 25 sm^3 oo biyo koloriin lehna ku dar. Aad u rux, 25 sm^3 oo kaarboon afar-koloraydh (CCl_4) ahna miyir ugu dar, dabadeedna iskujirka rux. Koloriinta ayaa boromiinta ka saaraysa milanka. Ku celi tijaabada adigoo isticmaalaya kaaliyam aayodhaydh.

j) 2 sm^3 oo biyo boromiin leh ah ku dar 5 sm^3 oo milan kaaliyam aayodhaydha ah. Si hagaagsan u rux. 1 sm^3 oo kaarboon afar-koloraydh (CCl_4) ahna ku dar; dabadeedna iskujirka miyir u rux. Boromiinta ayaa aayodhiinta ka sraaaysa milanka.

Tijaabadani waxay inna tusaysaa in koloriintu, boromiinta iyo aayodhiintaba barabixin karto, boromiintuna aayodhiinta barabixin karto.



$$Cl_2 + 2Br^- \longleftarrow 2Cl^- + Br_2$$
$$Cl_2 + 2I^- \longleftarrow 2Cl^- + I_2$$
$$Br_2 + 2I^- \longleftarrow 2Br^- + I_2$$

Koloriintu biyaha laftooda, haydarojiin koloraydh bay u ogsidhaysaa, iyada oo ogsijiinta saaraysa. Boromiinta lafteeda ayaa sidaa yeesha, laakiin aayodhiintu ma samayso.

Innaga oo ka faa'iidaysanayna sida ay u kala firfircoon yihiin ayaynu tax u samyn karraa bir-ma-aheyaasha. Taxaas oo ku xidhan sida ay ayoonno tabani uga kala dhalan ogyihiin. Taasi oo ka imanaysa elektaroon-jiidashada atamyadooda. Taxa firfircoonaanta ee bir-ma-aheyaasha iyo ka birahana waynu isku dari karraa si aynu u hello tax firfircoonaan oo dhan:

ELEKTAROON BIXIYE

Marka taxa aad hoos u raacdid firfircoonaanta biruhu way yaraa naysaa.	Kaaliyam Kaalsiyam Naatriyam Magniisiyam Aluuminam Sink Feeram Balambam Haydarojiin Kubram Arjantam Kaarboon	bir
Firfircoonaanta bir ma-aheyaashu way yaraataa haddii taxa kor loo raaco.	Naytarojiin Salfar Ogsijiin Koloriin Foloriin	bir-ma-ahe

Eelektaroon jiite

Si loogu shaqaysan karo, taxa bir-ma-aheyaasha waxa aynu ku dari karnaa ayoonnada taban: Marka aynu sidaa yeellona taxa firfircoonaanta xaggiisa hoose waxa ay noqonaysaa:

Haydarojiin	
Haydarogsayl	OH^-
Aayodhaydh	I^-
Boromaydh	Br^-
Koloraydh	Cl^-
Naytareyt	NO_3^-
Salfeyt	SO_4^{2-}
Foloraydh	F^-

Waxa aynu soo aragnay in tamar badan loo baahan yahay si ayoonnada kaaliyamka ama kuwa naatriyamka atammo loogu beddelo, laakiin tamar taa ka yar loo baahan yahay si ayoonnada kubramta loogu beddelo atammo. Sidaas oo kale ayaa tamar yar loo baahan yahay si uu ayoonka haydarogsaylka ihi elektaroon u lumiyo, laakiin tamar taa ka badan loo baahan yahay haddii ayoonnada ka hooseeyaa ay elektaroonno luminayaan. Elektaroon-lumini waa ogsidhayn, waanay adag tahay in ayoonka foloraydhka ah, oo taxa firfircoonaanta ugu hooseeya, loo ogsidheeyo atam foloriin ah, laakiin way hawl yar tahay in ayoonka koloraydhka, boromaydhka ama aayodhaydhka loo ogsidheeyo atamyadooda marka loo eego foloriinta.

WAXTARKA TAXA FIRFIRCOONAANTA:

Taxa firfircoonaantu wax weyn ayuu ku taraa barashada curiyeyaalka iyo iskudhisyadoodaba. Hase yeeshee, lagama yaabo in uu boqolkiiba boqol wax kaaga sheego astaamaha curiyeyaasha iyo iskudhisyadoodaba, inkasta oo uu kugu caawinayo sidii aad u fahmi lahayd una dersi lahayd waxyaalaha tijaabooyinka ka soo baxa. Waxtarka taxa firfircoonaantana saddex qaybood ayaynu u kala saari karraa:

1. Birta birta ay ka sarrayso taxa, ayay ka barabixin kartaa cusbadeeda, meesheedana ay qaadan kartaa; taasina waxa muujinaya tijaabada 4.1.

2. Biraha ay awooddooda elektaroon-bixintu ka badan tahay ta haydarojiinta, haydarojiin bay ka saaraan asiidhada haydarokolorik iyo salfiyuurik. Birahaa ay awoodda elektaroon-bixintoodu ka badan tahay ta haydarojiinta, waxa ay sameeyaan ayoonno aad uga deggan ayoonka haydarojiinta, sidaa awgeedna ka barabixin kara ayoonnada haydarojiinta milannada ay ku jiraan.

Hawl yarida ay ayoonnadaasi u barabixinayaan ayoonnada haydarojiintana waxa ay ku xidhan tahay hadba inta birta haydarojiinta barabixinaysaa ay awoodda elektaroon-bixinteedu ka badan tahay haydarojiinta; taas oo ah meesha ay birtu kaga jirto taxa firfircoonaanta. Biraha ay ka mid yihiin magniisiyam, ee taxa xagga sare kaga jiraa, si dhaqso ah ayay ula falgalaan asiidhada, haydarojiinna uga soo saaraan, halka ay feeramta iyo balambamta oo kale si aad u dhaqsa daran ula falgalaan asiidhada. Kubramtu iyadu xagga hoose ayay ka xigtaa haydarojiinta, awoodda elektaroon-bixinteeduna way ka yar tahay ta haydarojiinta. Sidaa awgeed waxa aynu ka filynaa in aanay la falgelin asiidhada, ayoonnada haydarojiintana aanay ka barabixin milannada ay ku jiraan.

3. Taxa firfircoonaantu waxa kale oo uu wax ka sheegayaa falgalka dhexmara biraha iyo biyaha. Falgalkan waxa uu asalkiisu yahay, elektaroonno ka imanaya atamyada birta oo u wareegaya ayoonnada haydarojiinta, kuwaasi oo dabadeeto ay ka dhalanayso neef haydarojiin ahi.



$$2H^{+} + 2e^{-} \longleftarrow H_2$$

Xusuus: Waxa aad ogaataa in taxa firfircoonaantu uu caawiye uun yahay, sidaa awgeedna waa in aanad ka filin inuu boqolkiiba boqol ku siiyo wax allaale wixii la xidhiidha astaamaha curiyeyaalka iyo iskudhisyadaba.

LAYLIS :

1. Ad-ga oo isticmaalaya isle'egyo ayoonno ku tibaaxan qor waxyaalaha soo socda:

   b) Falgalka dhexmara magniisiyam iyo milan kubram salfeyt ah.

t) Falgalka dhexmara naatriyam iyo biyaha.

j) Falgalka dhexmara sink iyo salfiyuurik asiidh ba-dhax ah.

2. Wax ka sheeg waxa laga yaabo in aad aragtid haddii (b) sink fara badan lagu rido milan kubram salfeyt ah, (t) in yar oo kaaliyam ah la dul dhigo warqad miirta ah oo dul sabbaynaysa biyo sarsar ku jira.

3. Sabab u raadi waxa (b) naatriyamta saliid dhexdeed loogu kaydiyo (t) fosfoorta biyo dhexdood loogu kaydiyo.

4. Biraha hoos ku qoran, u tax sida ay u kala firfircoon yihiin: Aluuminam, kaaliyam, kubram, feeram, magniisiyam, sink iyo balambam.

5. Sharax sida taxa firfircoonaanta ee briaha loo soo saari karo. Waxa kale oo aad tustaa sida meelaha ay taxa kaga jiraan biraha ah naatriyam, magniisiyam balambam iyo sink ay ugu xidhan yihiin falgalka dhexmara birahaas iyo (b) biyaha (t) haydarokolorik asiidh badhax ah.

6. Maxaa looga jeedaa marka la leeyahay bir ayaa bir kale ka elektaroon-bixin og? Sharax tijaabo hawl yar oo aad ku tusayso in sinku uu ka elektaroon-bixin ogyahay kubta.

7. Tus sida, aqoon aad u leedahay taxa firfircoonaanta ee biruhu, ay kuugu suurtagelinayso in aad sharaxdo waxa (a) aanay kubramtu (maartu) haydarojiin u soo saarin marka asiidhada badhaxa ah lagu daro, (t) ay naatriyamtu si xooggan ugula falgasho biyaha, laakiin aanay magniisiyamku ugula falgelin sidaas oo kale, (j) marka

magniisiyam fara badan lagu daro milan kubram salfeyt ah uu aakhirka milanka u midab raaco.

8. Adiga oo isticmaalaya isle'egyo ayoonno ku tibaaxan qor waxyaalaha soo socda: (b) Falgalka dhexmara foloriin iyo milan naatriyam koloraydh ah, (t) Falgalka dhex-mara koloriin iyo milan kaaliyam aayodhaydha ah, (j) Falgalka dhexmara koloriin iyo biyaha.

9. Sharax sida aad tax firfircoonaan ugu samayn lahayd bir-ma-aheyaasha.

10. Foloriin waa curiye bir-ma-ahe ah, hase yeeshee, foloriin keligeed ah adduunyada lagama helo, waxaanay had iyo jeer ku jirtaa iskudhisyo. Maxaad u malaynaysaa in ay arrintaasi ku dhacday?

BAABKA SHANAAD

DANAB SOOCID

Tijaabooyin badan oo tusaya raadadka uu danabku ku leeyahay iskudhisyada ayaynu soo aragnay. iskudhisyadaasi ha milnaadeen ama ha dhalaashanaadeene. Waxa aynu aragnay in danabku uu kala bixiyo iskudhisyadaa. isbeddel kimika ahna uu keeno. Marka aynu danabka sidaas u isticmaallo waxa habkaa la yidhaa danab-soocid.

Inta aynaan hore u sii soconin waxa habboon in aynu ereyo badan oo aynu isticmaali doonno qeexno:

Danabsoocid:

Danabsoociddu waa kala bixin iskudhis, ha milnaado ama ha dhalaashanaado ee, marka maayad danab ah la dhex-mariyo.

Gudbiye-milme:

Waa iskudhiska, ha milnaado ama ha dhalaashanaado ee danabka gudbiya, isaguna kala baxo. Gudbiye-milmayaal-ku waxa ay ka samaysan yihiin saxarro danabaysan oo la yi-dhaa ayoono.

Magudbiye-milme:

Waa iskudhis milan ama dhalaashan oo aanu danabku kala bixin karin.

Qotinno:

Qotinnadu waxa weeye labada cidhif ee uu gudbiye-mil-

maha midna danabku ka soo galo midna uu ka baxo. Qotinnadu waxa ay ka samaysan yihiin bir ama kaarboon.

Qotin togane:

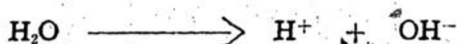
Waa qotinka togan, waana ka uu danabku ka soo galo, taas oo ah ka elektaroonnada qaata.

Qotin tabane:

Waa qotinka taban ee uu danabku ka baxo, waana ka elektaroonnada bixiya.

DANABSOOCIDDA MILANNADA:

Marka la danabsoocayo cusbooyinka dhalaashan, laba ayoon oo kala jaada oo keliya ayaa jira. Markii aynu danabsoocaynay balambam boromaydhka, ayoonno balambam ah iyo ayoonno boromaydh ah oo keliya ayaa jiray. Marka milannada la danabsoocayo ayoonno haydarojiin ah iyo kuwa haydarogsaydh ah ayaa iyana meesha jira. Ayoonnadaasi waxa ay ka yimaadeen biyaha. Inkasta oo aanay biyuhu danabka gudbin, haddana waxoogaa yar bay ayonoobaan.



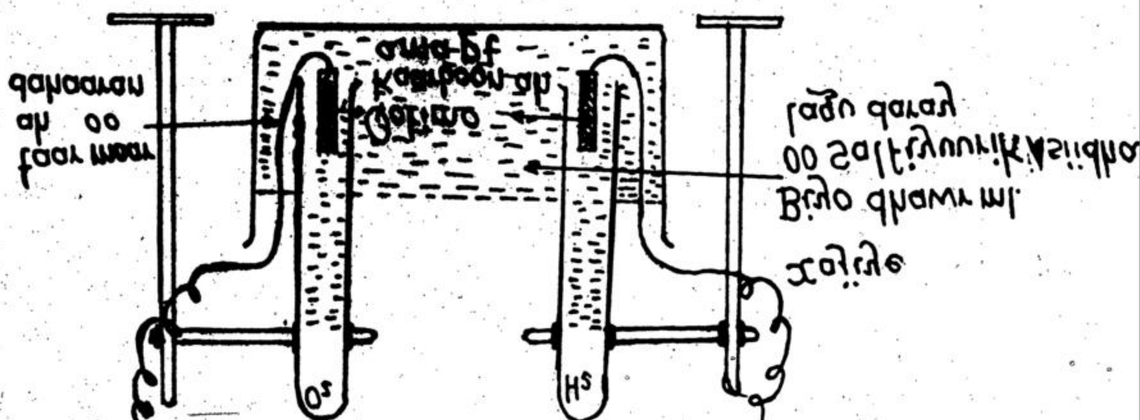
$$H_2O \longrightarrow H^+ + OH^-$$

Biyaha sooca ah ribnaanta ayoonnada haydarojiinta iyo kuwa haydarogsaydhka oo la isku dhuftay waa 10^{-14} litirkiiba. Ribnaantaasu aad bay u yar tahay, laakiin waa in aynu ogaannaa in tamarta loo baahan yahay in lagu saaro ayoonno haydarojiin ah ama kuwa haydarogsaydh ah ay aad uga yar tahay tamarta loo baahan yahay in ay dhaliso biraha iyo bir-ma-aheyaasha intooda badan.

Sidaa darteed, haddii aynu isku dayno in aynu danabsoocno badhax salfiyuurik asiidh ah, ayoonnada togan, ee gud-

biye-milmaha ku jiraa waa kuwa haydarojiinta oo keliya ee ka yimid biyaha iyo asiidh. Ayoonnada taban ee meesha jiraana waa salfeytka (SO_4^{2-}) ka yimid asiidha iyo haydarogsaydhka (OH^-) ka yimid biyaha. Waxa aynu filaynaa in ayoonnada haydarojiintu ay qotin tabanaha tagaan si ay elektaroonno uga helaan, neef haydarojiin ihina uga dhalato. Waxa kale oo aynu filaynaa in ayoonnada haydarogsaydhka ihi ay tagaan qotin toganaha, ayoonnada salfeytka ihina ay milanka ku hadhaan, sababta oo ah iyada oo ay hawl yar tahay in la ogsidheeyo ayoonnada haydarogsaydhka ah.

Tijaabo 5.1: Danabsoocidda badhax salfiyuurik asiidha (biyo)
Biyo sooc ihi danabka ma gudbiyaan. Dhawr dhibcood oo salfiyuurik asiidh badhax ah oo lagu daro ayaa u suurtagelin kara biyaha in ay danabka gudbiyaan. Unug-gudbiye-milme oo biyo ahna waxa aynu u samayn karraa sida jaantuska 5.1 tusayo.



Markaallaale marka aynu mareegta danabka xidhno ayaynu arkaynaa neef ka soo baxaysa qotinnada, kuna buuraysa dhuumaha-hubsashada. Waxa kale oo aynu arkaynaa in neefta qotin

tabanaha ka soo baxaysaa ay ugu dhowaan laba jeer ka badan tahay ta qotin toganaha ka soo baxaysa. Duur ololaya ku hubi neefta ka soo baxaysa qotin tabanaha, ku ifayana ku hubi neefta ka soo baxaysa qotin toganaha.

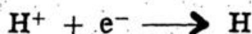
Ayoonnada soo socda ayaa milanka ku jira:

H^+ iyo $SO_4^=$ oo ka yimid salfiyuurik asiidha.
H^+ iyo OH^- oo ka yimid biyaha.

Qotin tabanaha:

H^+

Wukuu u guurayaa qotin tabanaha, elektaroon buu qaadanayaa, dabadeedna atam haydarojiin ah ayuu noqonayaa



$$H^+ + e^- \longrightarrow H$$

atamyada haydarojiinta ayaa laba-laba isugu tegaya si ay molikiyuul u sameeyaan



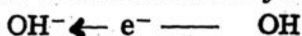
$$H + H \longleftarrow H_2$$

$SO_4^=$ oo qotin toganaha u guura iyo H^+ oo baxaa waxa ay u dhigan tahay ribnaanta salfiyuurik asiidha oo yaraata.

Qotin toganaha

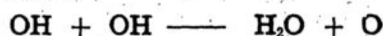
$SO_4^=$ & OH^-

Labaduba qotin toganaha ayay u guurayaan, halkaas oo OH^- ka laga doorbidayo $SO_4^=$ oo ka elektaroon-bixin yar.



$$OH^- \longleftarrow e^- \text{ — } OH$$

Ururro OH ah ayaa isu tegaya si ay biyo iyo ogsijiin u dhashaan.

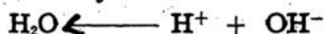


$$OH + OH \text{ — } H_2O + O$$



$$O + O \longrightarrow O_2$$

Bixitaanka OH^- ka ayaa labaya dheellitiranka biyaha, biyo kale ayaana ayoonoobaya si ay u soo celiyaan dheellitirankaa



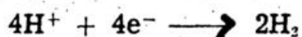
$$H_2O \longleftarrow H^+ + OH^-$$

H^+ dashay iyo $SO_4^=$ qotinka imanayaa waxa ay u dhigan yihiin ribnaanta salfiyuurik oo kordha.

Si hal molikiyuul oo ogsijiin ihi uu u soo baxo, waxa lu-

maya afar elektaroon. Afartaa elektaroon waa in ay qotin tabanaha tagaan si uu u hagaagsanaado isbeddelka kimikada ihi·

Qotin tabanaha **Qotin toganaha**



$4H^{+} + 4e^{-} \longrightarrow 2H_2$



$4OH^{-} - 4e^{-} \longrightarrow O_2 + H_2O$

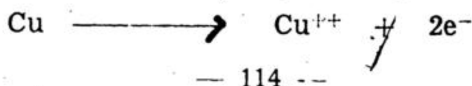
Guud ahaan asiidhnaanta wax iskama beddelaan, maxsuulka soo baxaana waa 2 mug oo haydarojiin ah iyo 1 mug oo ogsijiin ah

Tijaabo 5.2: Danabsoocid kale oo badhax salfiyuurik asiidh ah

Tijaabadii 5.1 waxa aynu isticmaalaynay qotinno balaatinam ah ama kaarboon ah. Bal hadda tijaabadii aynu ku celinno innaga oo isticmaalayna qotinno maar ah halkii balaatinamka si aynu u eegno bal in waxa soo baxaa ay isku mid yihiin. Sidii aynu tijaabadii hore u samaynay ayuun baynu u soconaynaa. Neefta soo baxda ururi, dabadeedna hubi.

Waxa aynu arkaynaa in neefi ka soo baxayso qotin tabanaha, neeftaasina ay haydarojiin tahay, laakiin wax neef ah oo qotin toganaha ka soo baxaysaa ma jirto. Sidaa darteed ayoonno haydarogsaydh ihi markan ma baxayaan.

Qotinnada aynu beddelley ayaa taas keenay. Markaa waxa aynu u qaadan karnaa in abuurta qotinnadu ay raad weyn ku leedahay maxsuulka danabsooca. Haddii aynu aad ugu fiirsanno agagaarka qotin toganaha waxa aynu arkaynaa, in midabku woxoogaa yar buluug yahay, taas oo ah astaamihii milannada maarta, una sabab yihiin ayoonnada maartu. Saddex arrimood ayaa qotin toganaha ka dhici kara: ayoonnada OH^{-} ama kuwa $SO_4^{=}$ oo baxa ama atammo maar ah oo ayoonno isu beddela.



$Cu \longrightarrow Cu^{++} + 2e^{-}$

Saddexdaa hadba kii dhacayaa waxa uu ku xidhan yahay tamarta loo baahan yahay, waxaana muuqata in tamarta loo baahan yahay si ay ayoonno maar ihi uga dhashaan qotinka maarta ah ay ugu yar tahay. Sidaa darteed, qotinka ayaa milmaya.

Qodobbada saameeya nooca danabsoocidda:

Marka aynu u fiirsanno wixii aynu soo dhiganay, waxa muuqda in waxyaalaha soo socdaa ay raad ku leeyihiin danabsoocidda.

1. Halka uu ayoonku kaga jiro taxa firfircoonaanta.

Ayoonnada togan:	**Ayoonnada taban:**
K^+	SO_4^{2-}
Ca^{2+}	NO_3^-
Na^+	Cl^-
Mg^{2+}	Br^-
Al^{3+}	I^-
Zn^{2+}	OH^-
Fe^{2+}	
Pb^{2+}	
H^+	
Cu^{2+}	
Ag^+	

Haddii aan wax kale soo dhexgelin, ayoonnada milan ku wada jira, midba kuu ka hooseeyo taxa firfircoonnaata ayaa loo dooranayaa danabsoocidda. Sidaa awgeed ayoonka haydarojiinta ayaa laga doorbidayaa ka naatriyamka, marka ay milan ku wada jiraan, isaga ayaana ka baxaya milanka. Sidaas oo kale ayaa ayoonka kubramta ahna looga doorbidayaa ka haydarojiinta ah, haydarogsaydhkuna wuu ka hooseeyaa salfeytka.

Isla markaas ayoonnada togani waxa ay ka baxayaan qotin tabanaha, kuwa tabanina qotin toganaha ayay ka baxayaan.

2. Abuurta qotinka:

Tijaabadii 5.2 waxa ay ina tustay in abuurta qotinku ay raad weyn ku leedahay maxsuulka danabsoocidda. Sida caadiga ah qotinnada waxa laga dhigaa balaatinam, waayo balaatinamku meel aad u hoosaysa ayuu taxa firfircoonaanta kaga jiraa, lagamana yaabo in uu milmo. Qotinnada sida balaatinamka aanay danabsoociddu waxba yeelin waxa loo yaqaan qotinnada aan isbeddelin.

3. Ribnaanta Milanka:

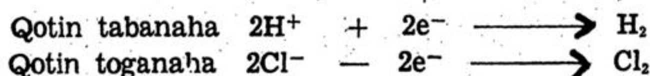
Ribnaanta ayoonnada milanka ku jiraa raad bay ku leeyihiin doorashada ayoonka baxaya. Taasna waxa aynu ku tusi karnaa danabsooca milan naatriyam koloraydh ah.

Tijaabo 5.3 Danabsoocidda milan naatriyam koloradh ah.

Saabaanka la isticmaalayaa waa kii tijaabadii 5.1. Innaga oo isticmaalayna qotinno balaatinam ah ama kaarboon ah, bal aynu danabsoocno milan rib ah oo naatriyam koloraydh ah. Duur ololaya ku hubi neefta qotin tabanaha ka soo baxaysaa in ay haydarojiin tahay. Neefta qotin tabanaha ka soo baxaysana warqad litmas ah u dhig. Neeftaasi warqadda litmaska ah way midab tiraysaa, urteeduna astaamihii koloriinta ayay leedahay.

Milanka waxa ku jira afar ayoon oo kala nooca: Laba ayoon oo togane ah, Na^+ iyo H^+ iyo laba ayoon oo tabane ah, OH^- iyo Cl^-. Haddii aynu taxa firfircoonaanta u fiirsanno waxa aynu filaynaa in ayoonnada haydarojiinut ay qotin tabanaha ka baxaan, (sidaas ayaana dhacda), ayoonnada haydarogsaydhkuna ay qotin toganaha ka baxaan. Hase yeeshee, ta

dambe ma dhacdo, ayoonnada kcloraydhka ah baana baxa. Habka ay waxu u dhacaanna waa sida soo socota :



Qotin tabanaha $2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$
Qotin toganaha $2Cl^- - 2e^- \longrightarrow Cl_2$

Waxa keliya ee bixitaanka ayoonnada koloraydhka looga doorbiday kuwa haydarogsaydhka, waa ribnaanta ay ka riban yihiin. Raadka ay ribnaantu ku leedahay maxsuulka danabsoocidda, wax sidaa u weyn ma aha, lagamana yaabo in aad la kulantid tusaalooyin sidaas u sii badan oo uu maxsuulka danabsoociddu ku xidhan yahay ribnaanta. Maxsuulka danabsoocuna waxa uu inta badan ku xidhan yahay halka uu ayoonku kaga jiro taxa firfircoonaanta.

Tusaalooyin kale oo la xidhiidha danabsooca milanno kale

Tijaabo 5.4 Danabsoocid milanno:

Mar walba saabaanka tijaabadii 5.1 ayaa la isticmaali karaa. Milannada soo socda danabsooc.

b) Milan kubram salfeyt ah, iyada oo aad qotinno balaatinam ah isticmaalayso.

t) Milan kubram salfeyt ah iyadoo aad qotinno kubram ah isticmaalayso.

j) Milan naatriyam haydarogsaydh ah iyadoo aad qotinno balaatinam ah isticmaalayso.

(Haddii qotinno balaatinam ah la waayo, kuwa kaarboon ah ayaa la isticmaali karaa). U fiirso bal in neefi ka dhalato qotinnada agagaarkooda. Duur ifaya ku hubi in ay haydarojiin tahay haddii neefi ka dhalato qotin tabanaha, duur ololayana wixii neef ah ee ka dhalata qotin toganaha. Waxa kale

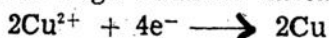
oo aad u fiirsataa bal in wax isbeddel ihi ku dhacay qitinnada iyo gudbiye milmahaba.

Waxa ka soo baxa danabsoocyadaasi, sida soo socota ayaa loo soo koobi karaa:

b) Milan kubram salfeyt ah qotinnaduna balaatinam yihiin

Qotin tabanaha:

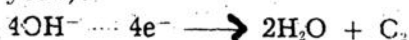
Cu^{++} iyo H^{+} waxay u guurayaan qotin tabanaha. Taxa firfircoonaanta kubramta ayaa ka hoosaysa haydarojiinta, iyadaana bixitaanka loo dooranayaa. Kubramtu waxay dulfuulaysaa qotinka balaatinamka ah, wax neef ah oo soo baxaysaana ma jirto. (Naytarik asiidh rib ah oo aad muquuriso ayaad qotinka kubramta kaga nadiifin kartaa)



$$2Cu^{2+} + 4e^{-} \longrightarrow 2Cu$$

Qotin toganaha

$SO_4^{=}$ iyo OH^{-} waxay u guurayaan qotin toganaha. OH^{-} ka ayaa ka hooseeya $SO_4^{=}$ ka, isagaana bixitaanka loo dooranayaa. Ururrada haydarogsaydhka ah ee soo baxaana way isu tegayaan si ay biyo iyo ogsijiin u soo saaraan. (Sidii ay salfiyuurik asiidhaba sameeyeen).



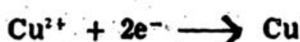
$$4OH^{-} - 4e^{-} \longrightarrow 2H_2O + O_2$$

Ayoonnada kubramta ah ee qotin tabanaha ka baxayaa waxa ay keenayaan midab lumis. Haddii danabsoociddu sii socotana waxa dhacaya in milankuba uu midab beelo, salfiyuurik asiidhna uu isu rogo.

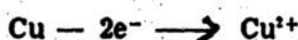
t) Milanka kubram salfeytka ah, ee ay qotinnaduna kubramta yihiin. Qotin tabanaha — sidii (b) ayuun baa kubram soo baxaysaa. Beddelaadda nooca qotinku waxba kama beddelayso waxa ka soo baxaya qotin tabanaha. Qotin toganaha — tamarta loo baahan yahay in atammada kubramta loogu beddelo ayoonno kubram ah ayaa

ka yar tamarta loo baahan yahay in ayoonnada haydarogsaydhka ama kuwa salfeytka lagu saaro. Sidaa darteed qotinka kubramta ah ayaa milmaya.

Qotin tabanaha **Qotin toganaha**



$$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$$



$$Cu - 2e^- \longrightarrow Cu^{2+}$$

Dhakhsaha ay kubramta qotin toganuhu ku milmayso iyo ka ay birtu qotin tabanaha ugaga dhalanaysaa waa isku mid. Ribnaanta milankana wax iska beddelayaa ma jiro, mar haddii qotin toganuhu milmayo.

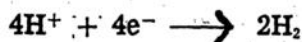
Marka maarta la safaynayo iyo marka walxaha maar lagu dheehayoba, dariiqadaas ayaa la isticmaalaa.

j) Milanka naatriyam haydarogsaydh ah qotinnaduna ay baaltinamka yihiin.

Qotin tabanaha — ayoonnada Na^+ iyo H^+ waxa ay u guurayaan qotin tabanaha. Haydarojiinta oo taxa firfircoonaanta ka hoosaysa naatriyamka ayaana baxaysa.

Qotin toganaha — ayoonnada keliya ee taban ee meesha jiraa waa kuwa haydarogsaydhka, iyagaana baxaya, biyo iyo ogsijiinna samaynaya.

Qotin tabanaha **Qotin toganaha**



$$4H^+ + 4e^- \longrightarrow 2H_2$$



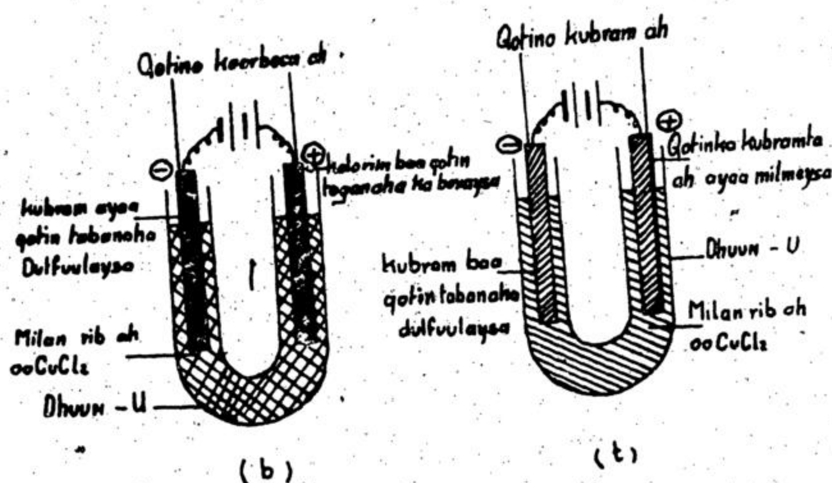
$$4OH^- - 4e^- \longrightarrow H_2O + O_2$$

Halka kan waxa aad arkaysaa in maxsuulladu ay kuwii danabsooca salfiyuurik asiidh badhaxa ah oo kale yihiin, haydarojiinta soo baxdaana ay mugga ogsijiinta laban laabkii ta hay. Intaas waxa raaca saamiga ay labadaa mug isu yihiin

oo la mid ah ka ay biyaha isugu dhisan yihiin atammada haydarojiinta iyo kuwa ogsijiintu.

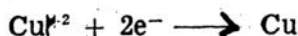
Dhuun-U ah ayadoo aynu isticmaalayno ayaynu tijaabooyinkaasi wada samayn karnaa. Tusaale ahaanna bal ta soo socota aynu eegno.

Tijaabo 5.5 Danabsooc milan $CuCl_2$ ah.

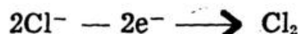


JT. 5.2 Danabsoocidda milan $CuCl_2$ ah

Qotin tabanaha **Qotin toganaha**

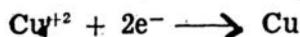


$Cu^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cu$

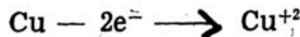


$2Cl^- - 2e^- \longrightarrow Cl_2$

Qotin tabanaha **Qotin toganaha**



$Cu^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cu$



$Cu - 2e^- \longrightarrow Cu^{+2}$

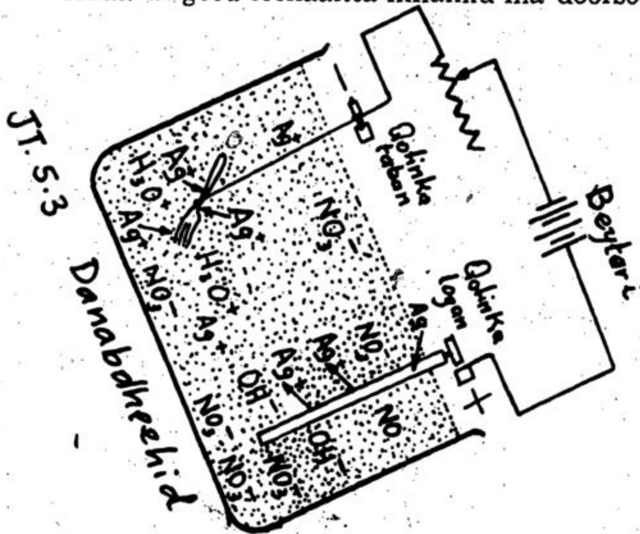
1. **Safaynta biraha :**

Danabsoocidda waxa aad loo isticmaalaa marka la doonayo in la soo saaro biro aad u safaysan. Marka maarta la safaynayo, qotin toganaha unugga, maar aan safaysnayn ayaa laga dhigaa qotin tabanahana waslad maara oo sooc ah ayaa laga dhigaa, gudbiye-milmuhuna waa milan kubram salfeyt ah. Qotin toganaha ayaa milmaya, maar saafi ihina qotin tabanaha ayay dulfuulaysaa. Wixii wasakh ihi way milmaysaa ama way degeysaa. Sinka iyo biro kale oo badanna sidaas oo kale ayaa loo safeeyaa.

2. **Danab-dheehid :**

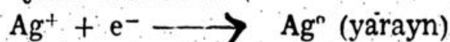
Danabsoocidda waxa kale oo aad loo isticmaalaa marka bir mid kale lagu dheehayo. Habkaasna waxa loo yaqaan habka danabdheehidda. Unugga danabsoociddduna wuxuu ka samaysan yahay milan cusbo birta wax lagu dheehayo ah, shayga la dheehayey (oo qotin tabanaha ah) iyo waslad birta wax lagu dheehayo ah (oo qotin toganaha ah). Wixii bir ah ee intay milanka ka baxdo qotin tabanaha dulfuusha waxa meesheedii buuxinaya birta ka imanaysa qotin toganaha milmaya.

Sidaa awgeed ribnaanta milanku ma doorsoomeyso. Da-



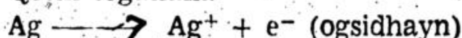
nabdheehidda waxa loo sameeyaa si loo kordhiyo il-qabatinka walaxda (lacag); yareeyo madhashada walaxda (arjantam iyo koromiyam), kordhiyo qarada qalabka makiinadaha ee Tisma.

Qotin tabanaha



$Ag^{+} + e^{-} \longrightarrow Ag^{0}$ (yarayn)

Qotin toganaha



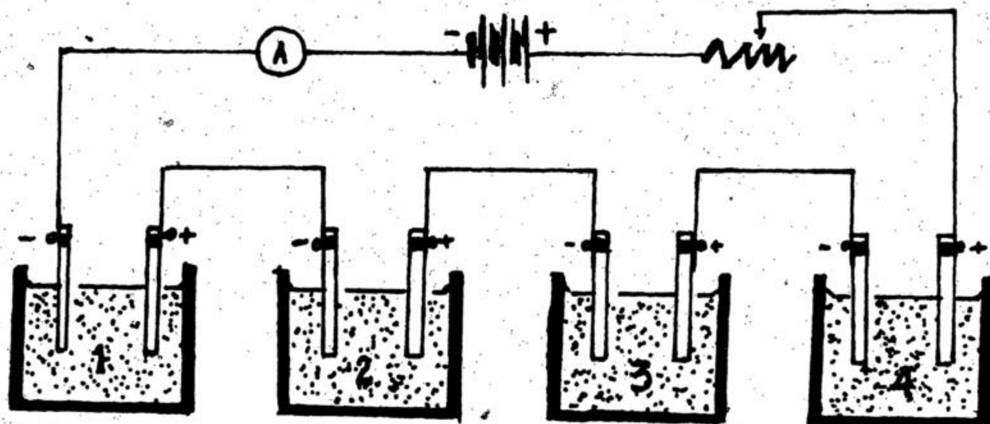
$Ag \longrightarrow Ag^{+} + e^{-}$ (ogsidhayn)

Xeerarka Faardhey ee Danabsooc̈idda

Maykal Faardhey oo kimistariyaqaan iyo fisikisyaqaan Ingiriis ahaa ayaa 1830kii xeerarka danabsooc̈idda hirgeliyey, isagaana dabadeed loogu magac daray. Xeerarkaasi waxay leeyihiin :

1. Cufka walaxda ee fadhiista ama soo baxaa wuxuu saamigal qumman u yahay xaddiga danabka ee qotinka mara.

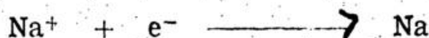
2. Xaddi danab ah oo isle'eg haddii la dhexmariyo gudbiyemilmeyaal kala jaada oo weelal isdabayaal isugu xidhan ku jira, cufafka walxaha soo baxaa waxay saamigal quman u yihiin culayska garaam-iskudhignaantooda.



JT. 5·4 Xeerk faaradhey ee Labaad

Xeerarka Faaradhey waxa ay yihiin waa la sharxi karaa, haddii falgallada qotinnada ka dhacaya loo fiirsado.

Tusaale ahaan, marka NaCl dhalaashan la danabsooco falgalka qotin tabanuhu

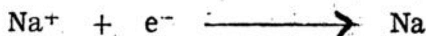


$$Na^{+} + e^{-} \longrightarrow Na$$

wuxuu sheegayaa in hal atam oo naytariyam ihi uu soo baxayo marka hal ayoon oo naatriyam ihi uu hal elektaroon qaato. Marka tirada Afogaadaro oo elektaroonno ah qotin tabanaha loo gudbiyaana, hal mool oo Na^{+} ah ayaa qarsoomaya, hal garaam-atam oo naatriyam ihina wuu soo baxayaa. Falgalkan, halkii garaam-isudhigan ee Na ihi waa 23 g, sidaa awgeed tirada Afogaadaro oo elektaroonno ah oo la gudbiyaana waxay soo saaraysaa 23 g, oo Na ah. Xaddiga danabka ah ee la gudbiyey oo la laban laabaana wuxuu laban laabayaa cufka naatriyamka ah ee soo baxaya.

Tirada Afogaadaro oo elektaroonno ihi waa wax ku habboon cabbiraadda xaddiga danabka, waxaana la siiyey magac gaar ah oo la yidhaa FAARADHEY. Halkaa faaradhay wuxuu la mid yahay 96500 kuuloom oo danab ah. KUULOOMKA danabka ihina waa xaddiga danabka ah ee la gudbiyo marka maayad hal ambiyeer ihi qulqusho hal seken — Kuuloom = ambiyeer × seken. Xaddiga danabka ah oo kuuloomyo ah oo loo qaybiyey 96500 waxay la mid tahay tirada faaradheyda.

Badh falgallada qotinnada ee ku tibaaxan ayoonno, elektaroonno, iyo atammada waxa loo akhriyi karaa moolal iyo garaam-atammo haddii danabka lagu tibaaxo faaradheyo. Markaa



$$Na^{+} + e^{-} \longrightarrow Na$$

waxa loo akhriyi karaa «hal ayoon oo naatriyam ihi wuxuu la

falgelayaa hal elektaroon si uu u dhaliyo hal atam oo naatriyam ah» ama «hal mool oo ayoonno naatriyam ihi waxay la falgelayaan hal faaradhey oo danab ah si ay u soo saaraan hal qaraam-atam oo naatriyam ah».

TUSAALE :

Immisa garaam oo koloriin ah ayaa ka soo bixi kara danabsooc'dda NaCi dhalaashan, haddii maayad 10.0 ambiyeer ihi ay 5 daqiiqo socoto?

$$\text{Kuuloom} = \text{ambiyeer x seken}$$
$$= 10. \times 5.00 \times 60 = 3{,}000$$

$$\text{Faaradhey} = \frac{3{,}000}{96{,}500} = 0.0311$$



Mar haddii $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$,

2 faaradhey oo danab ihi 1 mool oo Cl_2 ayay soo saarayaan, 0.0311 faaradhey oo danab ihina 0.0156 mool oo Cl_2 ayay soo saarayaan, 0.0156 mool oo Cl_2 culayskooduna waa (0.0156) x (70.9), ama 1.11 oo garaam.

Tusaale 2:

Maayad 3.0 ambiyeer ah ayaa 25 seken la dhexmariyey milan $CuSO_4$ ah. Immisa garaam oo kubram ah ayaa soo baxay?

Mar haddii cufka kubramta ah ee soo baxay uu ku xidhan yahay xaddiga danabka ah ee milanka dhexmaray, waa in aynu marka hore xaddigaa sugnaa. Mar haddii kuuloomku

uu u lhiqmo ambiyeer x seken weynu xisaabin karraa tirada kuuloomyada.

$$\text{Kuuloomyada} = \text{Ambiyeer x seken}$$
$$= 3.0 \times 25 \times 60$$
$$= 4.5 \times 10^3$$

$$\text{Culayska garaam-isudhiganka kubramta (C.G.I.)} = \frac{63.4}{2} = 31.77\text{g}$$

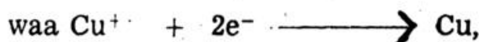
$$\text{Inta garaam ee kubramta ah ee soo baxay} = 31.77 \times \frac{4.5\times10^3}{96{,}500}$$
$$= 1.48 \text{ g}$$

Tusaale 3:

Waa immisa cufka Cu ah iyo ka Cl_2 ah ee soo baxayaa, marka maayad danab ah oo 5.00 ambiyeera la dhexmariyo milan $CuCl_2$ muddo 30 daqiiqo ah.

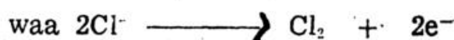
Furfurid :

Falgalka qotin tabanaha ka dhacayaa



waa $Cu^{+} + 2e^{-} \longrightarrow Cu$,

falgalka qotinka togan ka dhacaayana



waa $2Cl^{-} \longrightarrow Cl_2 + 2e^{-}$

$$\text{Xaddiga danabku} = 5.00 \text{ amb.} \times (30.0 \text{ daqiiqo} \times \frac{60 \text{ s}}{\text{daqiiqo}}$$

$= 9000$ amb-sek ama 9000 kuuloom

Culays-isudhigannadu :

$$Cu = 63.6/2 = 31.8 \quad Cl = 71/2 = 35.5$$

96500 kuuloom waxa ay soo saaraan hal garaam-isudhigan, . Culayska Cu soo baxday

$$= \frac{9000 \text{ kuul}}{96{,}500 \text{ kuul/isudhigan}} \times 35.5\text{g/isudhigan} = 2.97 \text{ g}$$

Culayska Cl_2 soo baxdayna

$$= \frac{9000 \text{ kuul}}{96{,}500 \text{ kuul/isudhigan}} \times 35.5\text{g/isudhigan} = 3.31 \text{ g}$$

Tusaale 4:

Waa immisa xaddiga danabka ah ee loo baahan yahay si 2.158 g oo Ag ah looga soo saaro milan $AgNO_3$ ah?

Furfurid :

Culays-isudhiganka Ag = 107.9 1 = 107.9, tirada isudhigannada Ag ah ee kku jira 2.158 g oo Ag ah

$$= \frac{2.158 \text{ g}}{107.9 \text{ g/isudhigan}} = 0.02 \text{ isudhigan}$$

Xaddiga danabka ah ee soo saari kara halkii isudhigan waa 96,500 kuuloom, xaddiga danabka ah ee 0.02 isudhigan soo saari karaana,

$= 0.02$ isudhigan x 96,500 kuul/isudhigan
$=$ ——————————
1.93 x 10^3 kuuloom

Tusaale 5 :

Xaddi danab ah ayaa la dhexmariyey milanno isdabayaal isugu xidhan. Milannadaasi waxa ay yihiin $AgNO_3$, $CrCl_3$, $ZnSO_4$ iyo $CuSO_4$. (b) Haddii 1.00 g oo arjantam ihi ka soo baxay milanka ugu horreeya, maxay noqonayaan culaysyada biraha kala duwan ee iyana isla markiiba ka soo baxaya milannada kale? (t) Waa meeqa xaddiga danabka ah ee la isticmaalay?

Furfurid :

b) Isle'egyada badh-falgallada qotinnada tabani waa :



$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$ $\qquad$ $Zn^{++} + 2e^- \longrightarrow Zn$
$Cr^{+++} + 3e^- \longrightarrow Cr$ $\qquad$ $Cu^{++} + 2e^- \longrightarrow Cu$

Culays-isudhigannadu:

Ag = 107.9/1 = 107.9 $\qquad$ Zn = 65.4/2 = 32.7
Cr = 52.0/3 = 17.3 $\qquad$ Cu = 63.6/2 = 31.8

Sida uu odhanayo xeerka Faardhey ee labaad, cufafka walxaha kala duwan ee soo baxaa waxa ay saamigal qumman u yihiin culayska garaam-isudhigannadooda iyo tirada faaradheyda danabka ah ee milnnada la dhexmariyey. Sidaa awgeed mar haddii halkii faaradhey uu soo saarayo hal garaam-isudhigan, tirada faaradheyda danabka ah ee milannada dhexmaray waxa ay noqonayaan

$$= \frac{1.00g\ Ag}{107.9g\ Ag\ faaradhey}$$

$$\text{Cuf. Cr ee soo baxay} = 0.00927 \text{ faara.} \times \frac{17.3 \text{ g}}{\text{faaradhey}} = 0.160 \text{ g}$$

$$\text{Cuf. Zn ee soo baxay} = 0.00927 \text{ faara.} \times \frac{32.7 \text{ g}}{\text{faaradhey}} = 0.303 \text{ g}$$

$$\text{Cuf. Cu ee soo baxay} = 0.000927 \text{ faara.} \times \frac{31.8 \text{ g}}{\text{faaradhey}} = 0.295 \text{ g}$$

t) Xaddiga danabka ah ee milanka la dhexmaray

$$= \frac{}{107.8 \text{ g/faaradhey}} \times 96{,}500 \text{ kuul/faaradhey}$$

$$= \frac{}{849 \text{ kuuloom}}$$

Tusaale 6 :

Inimisa faaradhey ayaa loo baahan yahay in ay ka soo saaraan xaddiyada soo socda milan ay ayoonno Ni^{+} ihi ku jiraan. (b) hal garaam oo Ni ah (t) hal mool oo Ni ah (j) hal garaam isudhigan oo Ni ah.

Furfurid :

Falgalka qotin tabanaha ka dhacaya waa $Ni^{++} + 2e^{-} \longrightarrow Ni$

b) Falgalkan waxa aynu ka aragnaa in labadii faaradhey ay soo saarayaan hal mool oo Ni ah. Halkii mool ee nikalka ahaana culayskiisu waa 58.71 g. Sidaa awgeed halkii garaam ee nikalka ahaa waxa soo saari karaya

$$\overline{\quad 5.87\ g \quad} \times 2 \text{ faaradhey}$$

$$= \frac{}{0.034 \text{ faaradhey}}$$

t) Mar haddii falgalka qotinka taban ka dhacyaa uu yahay $Ni^{++} + 2e^- \longrightarrow Ni^+$, 2 faaradhey ayaa loo baahan yahay si hal mool oo nikal ihi uu u soo baxo.

j) Isudhiganka nikal waa, culays-atamka nikal oo loo qaybiyey kaaftoonkiisa,

$$= \frac{58.7}{2}$$

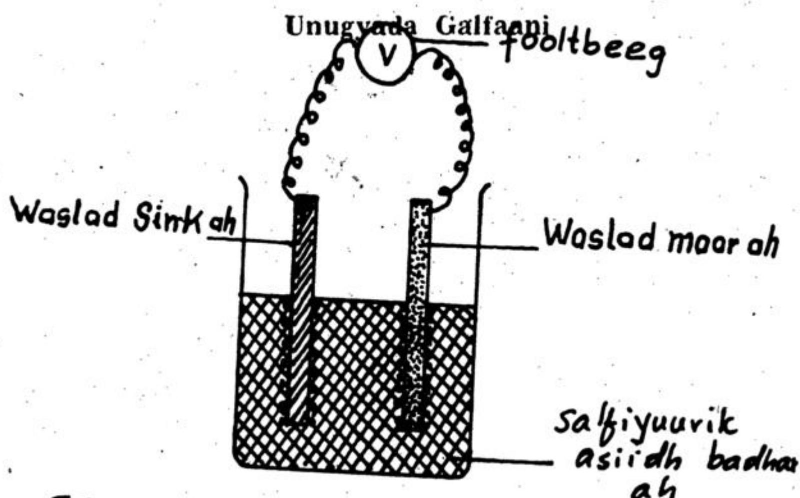
$$\therefore \text{ garaam-isudhiganka Ni} = \frac{58.7\ g}{2}$$

Halkii mool ee nikalka ahaa oo ah 58.7 g waxa soo saari kara 2 faaradhey, sidaa awgeed halkii garaam-isudhigan ee nikalka

ahaa waxa soo saari kara $\frac{58.7\ g}{2\ g} \times \frac{1}{58.7\ g} \times 2$ faaradhey

$$= \frac{}{1 \text{ faaradhey}}$$

(Waxa aad ogaataa in had iyo jeer uu hal faaradhey soo saaro hal garaam-isudhigan.



JT. 5·5

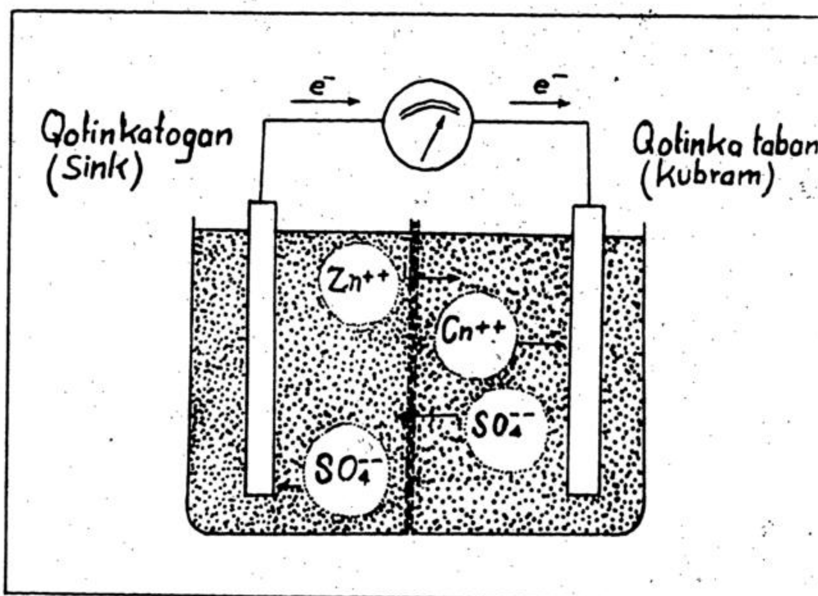
Unugyadii hore tamar danab ayaa iyada oo maayad ah la isticmaalay si ay u keento falgal ogsidhayn-yarayn ah. Sida kalena waa suurtogal; taas oo ah in falgal ogsidhayn-yarayn ihi uu dhaliyo maayad danab ah. Waxa ugu weyn ee loo baahan yahay waxa weeye in ogsidheeyaha iyo yareeyaha la kala qoqobo, si uu danabku u maro taar labada qotin isugu xidhan. Kaaliye alliyaale kaaliyihii ant intaa dhaliyana waxa la yidhaa unugga Galfaani ama unugga foolta, iyada oo locgu magac daray Lu'iji Galfaani (1780) iyo Alisaandaro Foolta (1800).

Marka waslad sink ah lagu qotomiyo milan kubram saifeyt ah ($CuSO_4$), kubram ayaa ku dahaadhmaysa wasladda sinka ah (eeg jaantuska 5.5). Falgalkuna waxa weeye,

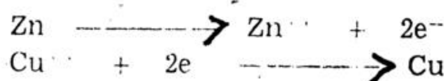


$$Zn + Cu^{++} \longrightarrow Zn^{++} + Cu$$

Isbeddelkani sinku wuu ogsidhoobay, ayoonka Cu^{++} ihina wuu yaraaday, waxaana ugu wacan elektaroonnada sinkaka tegey ee kubramta u wareegay. Si taas hagaag loogu arki karo falgalka ayaynu laba u kala jabin karnaa:



JT. 5.6 Unugga galfaani



Unugvada Galfaani wuxuu ku shaqeeyaa xeerka ah, laba aadh falgal oo kala qoqoban oo mar wada dhici kara, elektaroon wareegguna taar ka dhacayo. Unugga Galfaani ee aad jaantuska 5.6 ku aragtaana wuxuu isticmaalayaa falgalka,



Unuggii kasta ee falgalkan isticmaala waxa la yidhaa unugga Daaniyaal. Xarriiqu wuxuu u taagan yahay qoqobe habe ah oo weelka laba qol u kala qaybinaya, laakiin, weli oggolaanaya ir ayoonnadu labada dhinac isaga gudbaan. Qolka bidixda waxa ku jira milan sink salfeyt ah, waslad sink ihina way ku qotontaa qolka midigtana waxa ku jira milan kubram salfeyt ah, wasiad kubram ihina way ku qotontaa. Marka labada qotin taar la isugu xidho, maayad danab ah ayaa qulqulaysa, ambiyeer-beegga mareegta ku xidhan ayaana ku tusaysa. Ammin

dabadeed wasladda sinka ihi way cunmaysaa, wasladda kubramta ahna, kubram baa ku dhechmaysa.

Unuggu sida soo socota ayuu u shaqeeyaa: Wasladda sinka ah waxa ku dhacaya ogsidhayn. Bad-falgalka



$$Zn \longrightarrow Zn^{++} + 2e^{-}$$

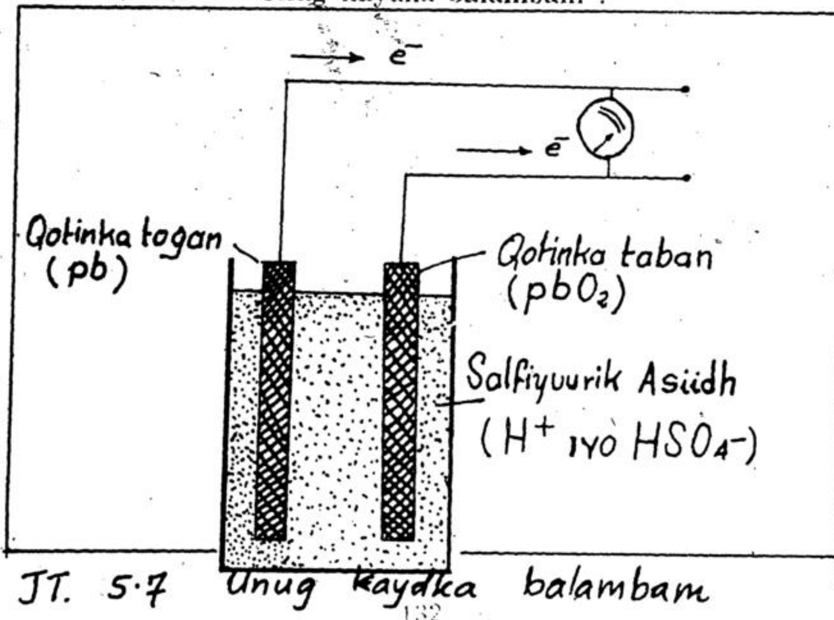
wuxuu soo saarayaa ayoonno Zn^{++} ah iyo elektaroonno. Ayoonnaadada sinka ihi milanka ayay gelayaan, elektaroonnaduna taarka ayay raacayaan, sida jaantuska 5.6 tusayo. Wasladda kubramta ah waxa ka dhacaya yarayn, elektaroonnada taarka soo raacayana waxa lagu isticmaalayaa falgalka



$$Cu^{++} + 2e^{-} \longrightarrow Cu$$

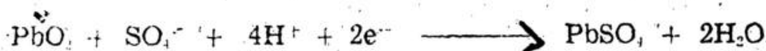
ayocnnada kubramta ee milanka ku jiraa way dhinmaayaan, dabadeedna kuwa cusub ayaa qotinka kubramta ah agagaarkiisa imanaya. Mareegtuna way dhan tahay. Elektaroonno ayaa taar maraya, maayad danab ahna waxa laga helayaa falgalka ogsidheyn-yaraynta ah. Unuggu wuxuu shaqaynayaa ilaa iyo inta sinka ama ayoonnada Cu^{++} ihi dhammaanayaan. Qoqobka waxtarkiisu waxa weeye in uu ayoonnada Cu^{++} ah ka ilaaliyo inay hawl yari u gaadhaan wasladda sinka ah oo dabadeedna ay unugga mareeg binisiyaan.

Unug kaydka balambam :



JT. 5·7 Unug kaydka balambam

Jaantuska 5.7 wuxuu tusayaa dhismaha unug kaydka balambam. Lix kuwaasa oo isdabayaal isugu xidhan ayuu bey-tariga baabuurta ee 12 foolt ihi ka samaysan yahay. Labada qotin mid waa balmbam, ka kalena waa balambam laba og-saydh (PbO_2), gudbiye milmuhuna waa salfiyuurik asiidh ba dhax ah, cufnaanteeduna 1.25 iyo wax u dhow ay tahay. Marka beytarigu danab soo saaravo qotinka balambamta ah ayaa ogsidhooba ($Pb \longrightarrow Pb^{++} + 2e^-$). Ayoonka Pb^{++} ah ee soo baxaana wuxuu la falgelayaa SO_4 ka asiidha si ay u sameeyaan ma-milme $PbSO_4$ ah. Falgalka qotinka PbO_2 ihina waa :



$$PbO_2 + SO_4^{--} + 4H^+ + 2e^- \longrightarrow PbSO_4 + 2H_2O$$

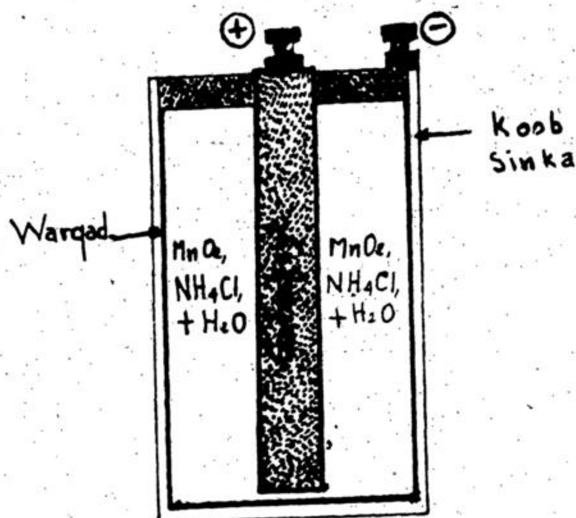
$PbSO_4$ soo baxaana wuxuu dulfuulayaa qotinka.

Waxa aynu arkaynaa in danab-furanka unuggu uu labada qotinba $PbSO_4$ ka dhalinayo, labada badh-falgal oo la isku daraana ay salfiyuurik asiidh gudbiye-milmaha ka saarayso. Taas ayaa sharxaysa waxa ay cufnaanta gudbiye-milmuhu hoos ugu dhacayso, marka uu unuggu danabfurmo.

Haddii la damco in unugga dib loo danabeeyo, waa in falgallada dib loo wada celiyaa. Taas macnaheedu wuxuu yahay, unugga ayaa unug gudbiye-milme laga dhigayaa. Waxa arrintaa la heli karaana haddii (generator) ama maayad danab ah oo kale mareegta lagu xidho. Balambam salfeytka ayaa qotinnada ka qaadmaya, ribnaanta salfiyuurik asiidhuna kor ayay u kacaysaa.

Unug Yaabis (Leclanche cell)

Jaantuska 5.8 wuxuu tusayaa dhismaha unugga yaabis. Run ahaantiina unuggu ma engegna. Waxa uu ka kooban yahay qotin kaarboon ah oo ku dhex jira cajiin yara qoyan oo



JT. 5.8 Unug Yaabis

MnO_2 iyo NH_4Cl ah. Waxa oo dhammina waxa ay ku dhex ji-raan koob sink ah. Warqad habe ayaa u dhexaysa cajiinta iyo koobka sinka ah. Qotinka sinka ah, sinka ayaa ogsidhooba



$$Zn^0 \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$$ (ogsidhayn)

Inkasta oo aan falgalka qotinka kaarboonka ka dhaca la hubin, haddana waxa loo arkaa in MnO_2 uu yaraanayo sida falgalka soo socda tusayo,

$2MnO_2 + 2NH_4^+ + 2e \rightarrow Mn_2O_3 + 2NH_3 + H_2O$ (yarayn)
Ammooniyada soo baxda waxay isu tegayaan ayoonnada sinka ah, waxaana soo baxaya sink amniin:

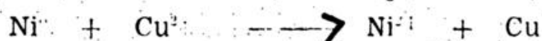


$$Zn^{2+} + NH_3 \longrightarrow Zn(NH_3)^{2+}$$

Beytari ka samaysan 28 unugyadaasi ah oo isdabayaal la isugu xidhay, wuxuu soo saarayaa kayd 42 foolt ah.

Kaydka Ogsidhaynta

Unugyadii aynu soo aragnay muxuu isbeddelka kimika, da ihi ugu dhacayey sidii uu yeelay? Jawaabta ugu cadi waxa ay tahay sinka ayaa awoodda elektaroon-bixintiisu ka badan tahay ta kubramta. Sidaa awgeed isaga ayay ogsidhayntiisu hawl yar thay. Haddii aynu sinka ku beddello bir kale oo ku qotonta milan cusbada birtaasi ah - tusaale ahaan Ni iyo $NiSO_4$ waxa aynu arkaynaa in falgalku uu raaco isle'egta



$$Ni + Cu^{2+} \longrightarrow Ni^{2+} + Cu$$

kaydka unugguna waxa weeye 0.52 foolt. Kaydka hoos u dhacay awgii waxa aynu u qaadan karnaa in elektaroon-bixinta nikalku ay ka yar tahay ta sinka, haddana nikalku wuu ogsidhoobay kubramtuna way yaraatay.

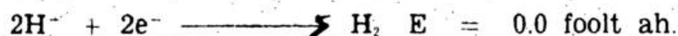
Haddii aynu nikalka ku beddello arjantam iyo milan $AgNO_3$ ah, waxa aynu heleynaa falgalka



$$Cu + 2Ag^{+} \longrightarrow Cu^{2+} + 2Ag$$

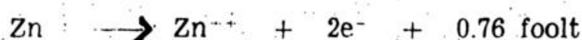
Kaydka unugguna waa 0.46 foolt. Dowrka ay hadda kubramtu ciyaaraysaa waa ka geddisan tahay kuwii unugyadii hore, awoodda elektaroon-bixinteeduna ka badan ta arjantamta. Doodda-asi oo kale ayeynu isticmaali karraa si aynu u cabbirro awoodaha elektaroon-bixinta ee biraha. Si taa loo helo, waxa habboon in aynu ogaanno in unug waliba uu ka kooban yahay laba badh-unug. Haddii aynu badh-unug waliba siinno kayd go'an, wadarta aljebre ee labada badh-unug waxa ay soo saaraysaa kaydka unugga oo dhan.

Ma jirto si loo cabbiri karo qotin keli ah kaydkiisa, sidaa awgeedna waxa la doortay qotin beeggal ah. Qotinkaasina waa ka haydarojiinta, waxaana la siiyey kayd 0.0000 foolt ah.



$$2H^{+} + 2e^{-} \longrightarrow H_2 \quad E = 0.0 \text{ foolt ah.}$$

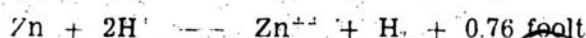
Haddii badh-unugga haydarojiinta lagu xidho badh-unug kale, tusaale ahaan badh-unug sinka ah, kaydka unugga oo dhammi wuxuu noqonayaa kaydka badh-unugga sinka kaas oo ah + 0.76 foolt.



$$Zn \longrightarrow Zn^{++} + 2e^{-} + 0.76 \text{ foolt}$$

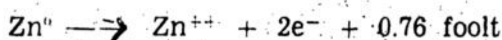


$$2H^{+} + 2e^{-} \longrightarrow H_2 \quad 0.00 \text{ foolt}$$



$$Zn + 2H^{+} \longrightarrow Zn^{++} + H_2 + 0.76 \text{ foolt}$$

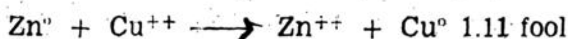
Qotinka sinka ah haddii lagu beddelo mid maar ah, kaydka unuggu wuxuu noqonayaa — 0.34 foolt. Summadda tabani waxa ay ku tusaysaa in haydarojiintu ay ka ogsidhoobi ogtahay maarta. Waxa kale oo aynu arkaynaa in sinku uu ka ogsidhoobi ogyahay haydarojiinta iyo maartaba. Sidaa awgeed marka aynu u fiirsanno unugga foolta, kaydka unugga oo idili wuxuu noqonayaa



$$Zn^{0} \longrightarrow Zn^{++} + 2e^{-} + 0.76 \text{ foolt}$$



$$Cu^{++} + 2e^{-} \longrightarrow Cu^{0} + 0.34 \text{ foolt}$$



$$Zn^{0} + Cu^{++} \longrightarrow Zn^{++} + Cu^{0} \; 1.11 \text{ fool}$$

Marka badh-falgal geddisankiisa loo qoro, summadda kaydku way isbeddelaysaa.

Badh-falgallada curiyeyaalka caanka ah oo idil, tax ayaa loo sameeyey. Taxaas oo ku xidhan kaydka danabka ee soo baxa marka loo eego kaydka danabka ee badh-falgalka haydarojiinta oo ibir ah. Taxaasi waxa la yidhaa tax firfircooni, kaydka danabka ah ee badh-falgallada wadana waxa la yidhaa xoog danab dhaqaaq.

Badh-falgal			Kayd. fooltyo
Li	——	Li^{+} + e	+ 3.05
Na	——	Na^{+} + e^{-}	+ 2.71
Mg	——	Mg^{++} + $2e^{-}$	+ 2.37
Al	——	Al^{+3} + $3e^{-}$	+ 1.66
Zn	——	Zn^{++} + 2e	+ 0.76
Fe	——	Fe^{++} + 2e	0.44
H_2	——	$2H^{+}$ + $2e^{-}$	0.
Cu	——	Cu^{++} + 2e	– 0.34
2I	——	I_2 + 2e	– 0.54
Ag	——	Ag^{+} + 2e	– 0.54
$2Br^{-}$	——	Br_2 + 2e	– 0.80
$2H_2O$	——	O_2 + $4H^{+}$ + 4e	– 0.85
$2Cl^{-}$	——	Cl_2 + 2e	– 1.09
2Fe	——	F_2 + 2e	– 1.23
			– 1.36
			– 1.27

JT 59 Badh-falgallo iyo kaydka ogsidhayntooda.

LAYLIS :

1. Qeex ereyada soo socda: (b) danabsoocid, (t) gudbiye milme (j) qotin tabane, (x) qotin togane, (kh) ayoon, (d) ayoon tabane, (r) ayoon togan.

2. Sharax waxa ay danabsoocidda milanno fara badan ay haydarojiin uga soo baxdo qotinka taban, ogsijiinna qotinka togan.

3. Adiga oo adeegsanaya isle'egyo ayoonno ku qoran, isla markaana tusaya waxa qotin walba ka soo baxaya, tus waxa ka soo baxa danabsoocidda milannada soo socda:

b) Milan kubram salfeyt ah qotinnaduna ay balaatinam yihiin.

t) Salfiyuurik asiidh badhax ah, qotinnaduna ay maar yihiin.

j) Salfiyuurik asiidh badhax ah, qotinnaduna ay balaatinam yihiin.

x) Milan naatriyam koloraydh ah qotinnaduna ay balaatinam yihiin.

4. Maxay yihiin qodobbada saameeya nooca danabsoocidda? Tusaalooyin bixi.

5. Wax ka qor waxtarka danabsoocidda.

6. Sharax habka naatriyam haydarogsaydh looga heli karo danabsoocidda naatriyam koloraydh. (Ogow qotin tabanuhu waa meerkuri.

7. Marka la danabsoocayo HCl, neefta haydarojiin ayaa qotinnada mid ahaantood ka soo baxda, qotinka kalena neefta la yidhaa koloriin ayaa ka soo baxda. Sawir unug ku habboon danabsoociddan. Calaamadi qotin tabanaha iyo qotin toganaha, falgalka mid walba ka dhacana qor. Waxa kale oo aad ku tustaa sawirka, jihada ay ayoonnada taban iyo kuwa togan iyo elektaroonnadu ay u socconayaan. Waxa kale oo aad qortaa isle'egta falgalka unugga oo dhan u taagan.

8. Sheeg xeerarka faaradhey ee danabsoocidda.

9. Qeex ereyada soo'socda: (b) kuuloom, (t) faaradhey, (j) garaam-isudhigan.

10. Haddii maayad danab ah oo 0.25 ambiyeer ah la dhex-mariyo unug gudbiye-milme muddo 1.00 maalin ah, im-misa garaam oo mid wal oo ka mid ah walxaha soo socda ayaa qotin tabanaha fadhiisanaya, marka mid walba ti-jaabo loo sameeyo?

   b) Ag ta laga heli karayo ayoonno Ag^{+} ah oo maalin ku jira.

   t) Cu ta laga heli karayo ayoonno Cu^{++} ah oo milan ku jira.

   j) Hg ga laga heli karayo ayoonno Hg^{++} ah oo milan ku jira.

11. Maayad danab ah ayaa la dhexmariyey milan $CuSO_4$ ilaa 31.8 g oo Cu ihi ay soo baxeen. Immisa kuuloom oo danab ah ayaa la isticmaalay?

12. Maayad danab ah oo 2.00 ambiyeer ah ayaa la dhexma-riyey milan $COSO_4$ muddo 10 saacadood ah iyada oo la isticmaalayo qotinno balaatinam ah. Waa immisa cu-layska kobaltka qotin tabanaha dulfuulay?

13. Maayad danab ah oo 1 ambiyeer ah ayaa muddo 75 da-qiiqadood ah la dhexmariyey, salfiyuurik asiidh badhax ah. Waa immisa culayska iyo mugga H_2 ta ah ee ka soo bixi karaa marka heerkulku yahay 25°C cadaadiskuna uu yahay 750 mm oo Hg ah?

14. Maayad danab ah ayaa la dhexmariyey milanno isdaba-yaal isugu xidhan. Milannadaasi waxa ay yihiin:



$AgNO_3$; $FeCl_3$; $NiSO_4$; $CrCl_3$; . 2.158 g

oo arjantam ah ayaa milanka hore ka soo baxday.

b) Waa immisa culayska kala duwan ee biraha kale ah ee isla markaas ka soo baxaya milannada kalena?

t) Waa meeqa laxaadka danabka (oo ambiyeerro ah) ee la isticmaalayaa?

15. Milanno kala ah kubram salfeyt iyo arjantam naytareyt ayaa weelal isdabayaal lagu shubay.

b) Haddii 0.1525 g oo arjantam ihi ay ka soo baxday milanka arjantam naytreytka h. immisa garaam oo kubram ah ayaa iyana soo baxay?

t) Haddii danabka la isticmaalayaa uu yahay 0.25 ambiyeer, muddo intee ah ayay danabsoociddu soconaysaa?

16. Muddo intee ah ayaa loo baahan yahay in maayad danab ah oo 3.00 ambiyeer ihi ay dhexmarto milan $ZnCl_2$ ah si ay uga soo baxdo 3.27 g oo Zn ihi?

17. Marka la danabsooco milan KCl ah, falgalka ay isle'egta hoos ku qorani tusayso ayaa dhaca:



$$2KCl + 2H_2O \longrightarrow 2KOH + H_2 + Cl_2$$

b) Waa immisa mugga H_2 ah ee soo bixi karaa marka heerkulku yahay 25°C, cadaadiskuna 760 mm oo Hg ah, haddii ay 7.10 g oo Cl_2 ihi ay soo baxeen?

t) Haddii maayad danab ah oo 10.0 ambiyeer ah la isticmaalayey, muddo intee ah ayay danabsaaciddaasi soconaysaa?

18. Waxa aad xisaabisaa xaddiga danabka ah oo kuuloomyo ah ee uu halkii elektaroon leeyahay.

19. Milan ay ku jiraan $ZnSO_4$ iyo $CdSO_4$ labaduba, ayaa la danabsooccay ilaa ay sinkii (Zn) iyo kaadhmiyamkiiba (Cd) ay milankii ka baxeen. Haddii culayska iskujirka labada birood ee soo baxay uu yahay 95.0 g, xaddiga danabka ee la isticmaalayana uu yahay 2.00 faaradhey, waa immisa culayska sinka isku jirka ku jiraa?

20. Maxay noqonaysaa maayadda danabka ah ee loo baahan yahay si 6 g oo Au ihi ay uga soo baxdo milan ay ku jiraan ayoonno Au^{3+} muddo 30 daqiiqo ah?

21. Haddii 25,000 oo kuuloom ay ka soo saarayaan 25 g oo bir ah milan ay ku jiraan ayoonno birtaas ihi

b) Muxuu noqonayaa culays-isudhiganka birtu?

t) Muxuu noqonayaa culays-atamka birtu haddii la og yahay in ay hal-kaafoonle tahay?

22. Danabsoocid ayaa arjantamta lagu safayn karaa; waxaa aanay ku dheehmataa qotinka taban iyada oo sooc ah, haddii arjantam aan safaysnayn laga dhigo qotinka togan. Haddaba immisa kuuloom oo danab ah ayaa loo baahan yahay haddii la doonayo in la safeeyo 1 kiiloograam oo arjantam aan safaysnayn ah, haddii waxyaalaha ku khaldani ay culays ahaan 1.5% yihiin?

23. Maayad danab ah, oo 5 ambiyeer ah, ayaa la dhexmariyey milanno weelal isdabayaal isugu xidhan oo ay ku kala jiraan ayoonnada togan A^{+}, B^{2+} iyo C^{3+}. Muddo 1 saac ah dabadeed, immisa mool oo mid walba ah ayaa soo baxaya?

24. Waa maxay faraqa u dhexeeya unugga galfaani iyo unugga danabsoocidda (unug-gudbiye-milme)?

25. Waa maxay waxtarka qoqobaha habaha ah ee kala qaytiya unugga galfaani? Maxaa loogu baahan waayey qoqobahaas oo kale unugga danabsoocidda?

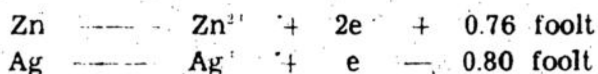
26. Waxa aad sawirtaa, sawir muujinaya unugga galfaani.

27. Beytariyadda qaarbaa dib loo danabayn karaa, sida beytariga baabuurta, haddii falgallada qotinnada ka dhaca dib loo celiyo iyada oo la isticmaalayo kayd danab ah oo dibadeed. Qor qotin kasta falgalka ka dhaca, marka dib loo danabaynayo unugyada beytariga balambam.

28. Wax faraq ihi ma u dhexeeyaa kaydka danabka (fooltyo) ah ee ka dhasha unug yaabis oo miiska aad wax ku qoranayso le'eg iyo unugga yaabis ee raadiyowga lagu isticmaalo? Haa iyo maya jawaabta aad bixiso, mid kasta sababta aad u tidhi sheeg.

29. Wax ka qor sida taxa firfircoonaanta ee biraha loo heli karo adiga oo ka faa'iidaysanaya kaydka danabka ah ee la xidhiidha ogsidhaynta ama yaraynta birahaas.

30. Muxuu noqonayaa kaydka danabka ee uu soo saarayo unug ku shaqeeya labada badh-falgal.



$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e + 0.76$ foolt

$Ag \longrightarrow Ag^{+} + e - 0.80$ foolt

Jawaabo :

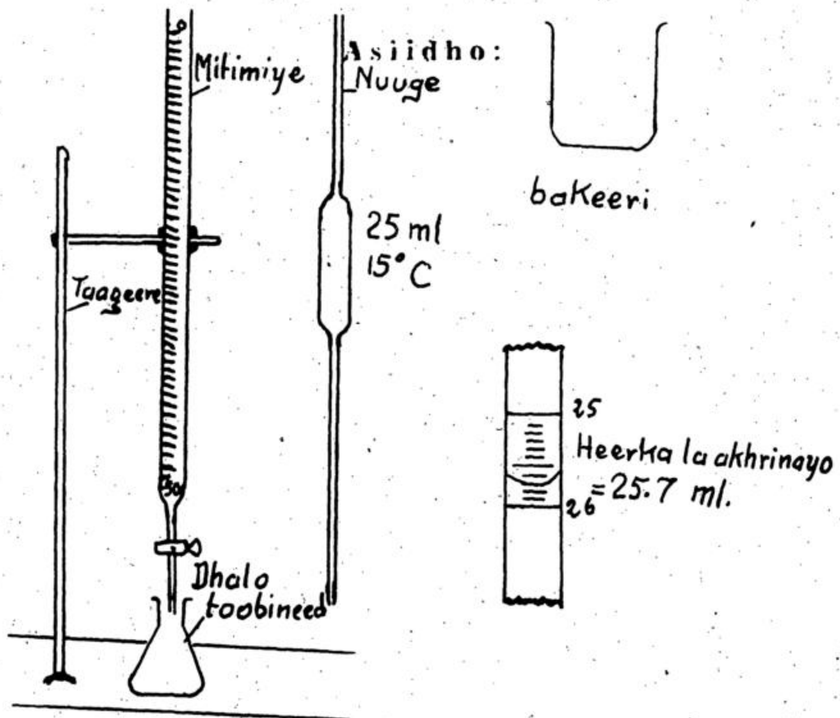
10. (b) 24.1 g, (t) 7.11 g, (j) 22.4 g, 11. 9650 kuuloom
12. 22.0 g, 13. 0.0509 g, 622 ml. 14. (b) 0.5585 g, Fe.

0.5871 g Ni. 0.3477 g Cr, (t) 0.5361 ambiyeer. 15 (b) 0.045 g (t) 9.2 daqiiqadood. 16. 0.894 saacadood. 17. (b) 2.45 litir, (t) 1930 Sek. 18. 1.60×10^{19} kuuloom. 19. 24.4 g.

20. 4.9 ambiyeer 21. (b) 96.5, (t) 96.5 22 881,000 kuuloom
23. 0.19 mool A^{+}, 0.094 mool B^{2+}, 0.0062 mool C^{3+} 30. 1.56 foolt

BAABKA LIXAAD

ASIIDHO IYO BEYSYO



JT.6.1 Qalabka Mitimiska

Iskudhisyada marka ay biyaha ku milan yihiin ugu jira ayoonno ahaan ayaa waxa la yidhaa asiidho, beysyo ama cusbooyin. Asiidhada oo in badan la yaqiinnay waxa xitaa beryihii horena la rumaysnaa in ay yihiin koox ah iskudhisyo gaar ah. Maanta asiidhada, oo ah lagama maarmaan, meel kasta waa laga heli karaa. Khudaarta inteeda badan iyo cuntadaba waxa ku jira asiidho kala duwan. Tusaale ahaan liin xaamudda iyo liin macaanta waxa ku jira maalik asiidh. Sidaas oo kale ayaa caanaha suusaca ah iyo khalkana ay ugu kala jiraan. asiidhada ah laaktik asiidh iyo asetik asiidh sida ay u kala horreeyaan. Asiidhadaasi oo dhani waxa ay yihiin asiidho orgaa.

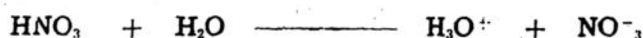
niko ah, iyaga ayaana ugu wacan dhadhankaa gaarka ah ee ay khudaartaas iyo hoorarkaasi leeyihiin. Hase yeeshee, asiidhada ay ka mid yihiin salfiyuurik asiidh, naytarik asiidh iyo haydarokolorik asiidh waa asiidho orgaanik-ma-aheyaal ah waxana laga sameeyaa curiyeyaasha ay ka kooban yihiin.

Dabiicadda Asiidhada:

Kimistariyaqaankii la odhan jiray Arhiinas ayaa ugu horrayn isku deycy in uu sharxo dabiicadda asiidhada isaga oo tixraacaya aragtida ayonoobidda, waxa uuna ku qeexay asiidhada, iskudhisyo marka ay biyaha ku milmaan bixiya ayoonno haydarojiin ah oo togan (H^+). Asiidhada orgaanik-ma-aheyaalka ah ee ay ka mid yihiin H_2SO_4, HCl iyo HNO_3 waa isku dhisyo elektaroonwadaag ah oo ay mid walba naanays molikiyuulkeeda ku jirto curiyaha ah haydarojiin. Salfiyuurik asiidh iyo naytarik asiidh waa danab-gudbiyeyaal daciif ah marka ay sooc yihiin; taasna waxa ugu wacan iyaga oo in yar ayonooba. Hoorka ah haydarojiin koloraydh waa danab-ma-gudbiye. Hase yeeshee, saddexdaasi asiidh, ee aynu kor ku soo sheegnay, marka biyo lagu daro si xoog ah ayey u ayonoobaan. Taasina waxa ugu wacan biyaha oo ah hoor ay molokiyuulladiisu yihiin cidhifleyaal. Ayonoobidda asiidhadaasina waxa loo qori karaa :



$$H_2SO_4 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + HSO_4^-$$



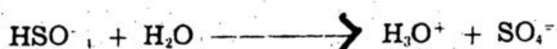
$$HNO_3 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + NO_3^-$$



$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

Sida aad isle'egyada sare ku aragtid milannada oo dhan waxa ku wada jira ayoonka haydarooyinka ah (H_3O); waxana loo qaadan karaa in astaamaha asiidhada ee isku dhow uu ugu wacan yahay ayoonkaa hayda 'amk, ah ee milannado'' ku wada jira.

Marka salfiyuurik asiidhtu ay aad u badhaxantahay, waxa dhici karta in ayoonka haydarojiin salfeytka ihi (HSO^-_4) uu sii ayonoobo oo uu bixiyo ayoon haydaroniyam ah oo dheeraad ah.



$$HSO^-_4 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + SO_4^=$$

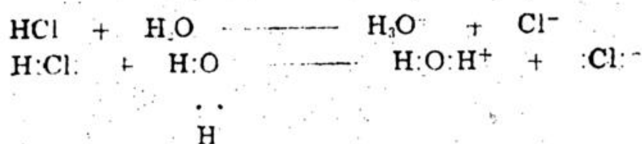
Hase yeeshee, HSO^+_4 waa asiidh daciif ah, wax sidaasi u sii ridanna ku kordhinmeyso wadarta ayoonnada haydaroniyamka ah ee ku jira asiidhaa badhaxa ah. Haddii ay ayonoobidda asiidhu (H_2SO_4) ay dhammaystiran tahayna isle'eg a ayonoobidda waxa loo qorayaa:



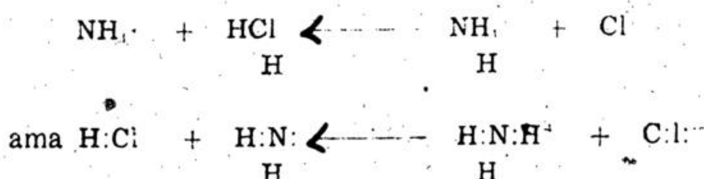
$$H_2SO_4 + 2H_2O \longrightarrow 2H_3O^+ + SO_4^-$$

Asiidhada marka biyaha lagu daro si dhammaystiran u ayonooba waxa la yiraahdaa asiidho xooggan; waxana ka mid ah salfiyuurik asiidh haydarokolorik asiidh iyo naytrik asiidh. Asiidhada bixiya, marka ay biyaha ku milan yihiin, ayoonno haydarooniyam ah oo tiro yar, ayonoobiddooduna ay kala dhantaalan tahay waxa la yidhaahdaa asiidho daciif ah; waxana ka mid ah kaarboonik asiidh (H_2CO_3), salfiyuuras asiidh (H_2SO_3) iyo asiidhada orgaanikada ah oo dhan.

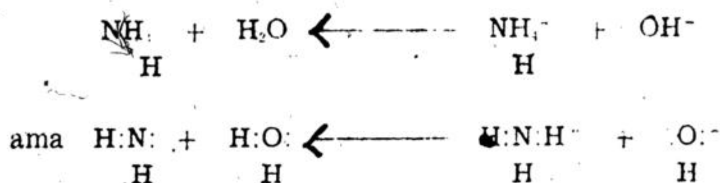
Haddii aad u fiirsatid, ayoonka ah haydarooniyamku si da runta ah waa borotoon (H^+) cokan, taasoo ah molikiyuul biyo ah ayuu haystaa ($H.H_2O$ ama H_3O^+). Waxa aynuna u qaadan karraa in aan borotoonnadu (H^+) soo bixin ilaa ay helaan ayoonno kale ama molikiyuullo ku jira milanka oo qaadan kara borotoonnadaasi. Tusaale ahaan, haddii haydarojiin koloraydh lagu milo milaha cidhiflaawaha ah ee tolowiin, wax borotoonno ahi soo bixi maayaan haba yaraatee. Haddiise haydarojii koloraydhta lagu milo mile cidhifle ah sida biyaha, waxa markiiba soo baxaya borotoonno (H^+) iyada oo haydarojiin koloraydhtu ku ayonoobeyso biyaha sida isle'egta hoose muujinayso,



sida aad isle'egta sare ku aragtid hal borotoon ayaa u wareegay oo qabsaday molikiyuulka biyaha ah ee cidhiflaha ah; hal kaasina waxa ka dhashay hal ayoon oo haydaroniyam ah. Isla sidaas oo kale ayaa ayoon ammooniyam ahi u samaysmaa marka haydarojiin koloraydhta lagu daro milan ammooniya ah Halkaasina hal borotoon ayaa ka yimaadda haydarojiin koloraydhta oo u wareega molikiyuulka ammooniyada ah ee cidhiflaha ah sida isle'egta hoose muujinayso.



Sidaa darteed ayay kimistariyaqaannadii la kala odhan jiray Baronisted iyo Lawri ay ugu qeexeen asiidha iskudhis borotoon deeqa ah. Sidaa awgeedna haydarojiin koloraydhtu waxa ay noqonaysaa asiidh, marka la tixraaco qeexidda Baroonisted iyo Lawri, inkasta oo aanay ku jirin ayoonno haydarojiin ahi marka ay sooca tahay. Haddii aynu raacno qeexiddaa guud ee Baroonisted iyo Lawri waxa aynu arki karraa in biyuhu u dhaqmaan sida asiidhada marka neef ammooniya ah la dhexmarsho. Taasina waxa si fiican innoo tusi karta isle'egta hoos ku qoran.



Inkasta oo asiidhada siyaabo badan oo kala duwan loo qeexi karo, haddana qeexyadaa kala duwani waxba ka beddeli maayaan astaamaha asiidhada ee aad ku soo dhigatay buugga labaad.

Beysyo :

Kimisatriyaqaankii la odhan jiray Arhiinas ayaa, sidii asiidhada, ugu horrayn isku deyey in uu sharxo dabiicadda beysyada; waxa uuna ku tilmaamay beysyadu inay yihiin haydarogsaydh kasta oo milme ah oo burin kara astaamaha asiidha marka milannadooda la isku daro. Waxa aynu hore u soo barannay in marka falgal isfasaq ahi dhacayo ay isu tagaan ayoonnada haydarooniyamka ah iyo ayoonnada haydarogsaydhta (OH^-) ahi. Halkaasina ayoonka haydarogsaydhta ah ayaa hal borotoon ka soo qaadata ayoonka haydarooniyamka ah si ay u sameeyaan molikiyuullo biyo ah.

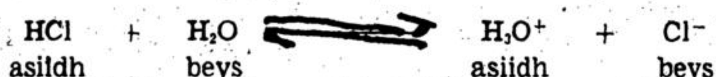


$$OH^- + H_3O^+ \longleftarrow 2H_2O$$

Sidaa darteedna Lawri iyo Baroonisted waxa ay ku qeexeen beyska iskudhis borotoon qaate ah. Ayoonka haydarogsaydhta (OH^-) ah ayaana ugu caansan beysyada. Hase yeeshee, haydarogsaydhada biraha ee milmeyaasha ah ee marka biyo lagu daro bixiya ayoonka (OH^-) iyo milanka ammooniyadaba ayaa weli lagu magacaabaa beysyo, inkasta oo ay ayoonka haydarogsaydhtu (OH^-) tahay ta falgalka isfasaqa ka qayb qaadanaysa ee ka saaraysa milanka ayoonka haydarooniyamka (H_3O^+) ah.

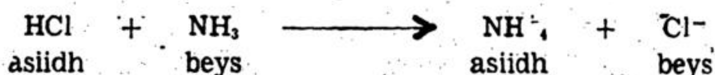
Sidii aynu hore u soo sheegnay, marka la raacayo qeexidda Lawri iyo Baroonisted, asiidhu waa borotoon deeqe, beyskuna waa bortoon qaate. Hase yeeshee, waxa jira ayoonno iyo molikiyuullo kale oo qaadan kara borotoonno, sidaa darteedna ereyga ah beys waxa lagu isticmaali karaa walxo fara badan oo

aanay ku jirin ayoonno haydarogsaydh ihi. Haddii aynu u fiirsanno isle'egta ayonoobidda ee haydarokolorik asiidha,



$$\underset{\text{asiidh}}{HCl} + \underset{\text{beys}}{H_2O} \rightleftharpoons \underset{\text{asiidh}}{H_3O^+} + \underset{\text{beys}}{Cl^-}$$

waxa aynu arkaynaa in molikiyuulka biyaha ahi ka qaadanayo haydarokolorik asiidha hal borotoon; sidaa awgeedna molikiyuullada biyaha ihi waxa ay noqonayaan beys. Isla markaas ayoonka koloraydhta (Cl^-) ihi waxa ay ka qaadan kartaa ayoonka haydaroniyamka ah hal borotoon, halkaasina waxa mar labaad dib u samaysmaya haydarokolorik asiidhtii. Marka HCl lagu daro hoor ammooniya ah, molikiyuulka ammooniyada ayaa u dhaqmaysa sida beyska:



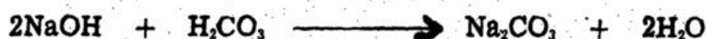
$$\underset{\text{asiidh}}{HCl} + \underset{\text{beys}}{NH_3} \longrightarrow \underset{\text{asiidh}}{NH_4^+} + \underset{\text{beys}}{Cl^-}$$

Halkaasina waxa innooga muuqata in molikiyuul ama ayoon kasta oo ku deeqi kara borotoonno uu yahay asiidh, isla markaas molikiyuul ama ayoon kasta oo qaadan kara borotoonnadaasina uu yahay beys. Marka asiidh bixiyo borotoon, qaybta asiidhaa ka soo hadhaa waxa ay noqonaysaa beys, iyada oo awood u leh inay soo qaadato borotoonno. Tusaale ahaan HCl waa asiidh. Marka ayse bixiso hal borotoon (H^+) waxa soo hadhaya ayoon koloraydh (Cl^-) ah oo taban oo awood u leh inuu soo qaato hal borotoon. Sidaa awgeedna Cl^- waxa ay noqonaysaa beys. Isla sidaas oo kale marka uu beysku soo qaato hal borotoon ama in ka badan waxa dhasha ayoon togan oo karti u leh in uu bixiyo borotoonnadaasi ku dheeraadka ah, sidaa darteedna ayoonkaa togan ee soo baxaa waxa uu noqonayaa asiidh.

Halkaasina waxa innooga cad in asiidh kastaa uu leeyahay beys, isla markaas beys kastaana uu yeelan karo asiidh isaga ka yimid. Guud ahaan asiidhada iyo beysyada xooggani

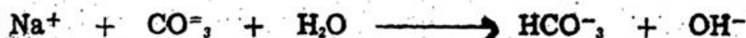
waxa ay leeyihiin beysyo iyo asiidho daciif ah oo iyaga ka yimaadda sida ay u kala horreeyaan.

Isla sidaas oo kale ayaa asiidhada daciifka ihi bixiyaan borotoonno ay uga samaysmaan beys xooggani; marka ay beysyada daciifka ahi qaataan borotoonona ay u samaysmaan asiidho xooggani. Tusaale ahaan marka falgal isfasaq ahi ka dhex dhaco kaarboonik asiidh iyo naatriyam haydarogsaydh, waxa samaysma cusbada ah naatriyam kaarbooneyt iyo biyo.



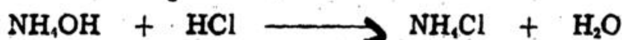
$$2NaOH + H_2CO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + 2H_2O$$

Ayoonka kaarbooneytka ($CO_3^=$) ahi waxa uu ka yimid kaarboonik asiidh oo ah asiidh daciif ah. Sidaa awgeedna ayoonka kaarbooneytka ahi waa beys. Taas ayaana u sabab ah waxa uu milanka naatriyam kaarbooneytka ihi ugu rogo litmaska buluug. Naatriyam kaarbooneytka marka lagu milo biyo waxa soo baxaya ayoonno haydarogsaydh (OH^-) ah sida isle'egta hoose muujinayso; ayoonnadaas ayaana ugu wacan beysnimada cusbadaas.



$$Na^+ + CO_3^= + H_2O \longrightarrow HCO_3^- + OH^-$$

Marka ammooniyam haydarogsaydh iyo haydarokolorik asiidh ay isfasaqaan waxa ka dhasha ammooniyam koloraydh iyo biyo.



$$NH_4OH + HCl \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$$

Ayoonka ammooniyamka (NH_4^+) ahi waxa uu ka yimid ammooniya oo ah beys daciif ah. Sidaa awgeedna ayoonka ammooniyamka (NH_4^+) ahi waa asiidh. Taas ayaana u sabab ah wax uu litmaska buluugga ihi, uu casaan isugu beddelo marka lagu dhex rido milan ammooniyam koloraydh ah. Ammooniyam koloraydhta marka lagu milo biyo, waxa soo baxa ayoonno

haydarooniyam ah; ayoonnadaas ayaana ugu wacan asiidhnimada milankaasi.



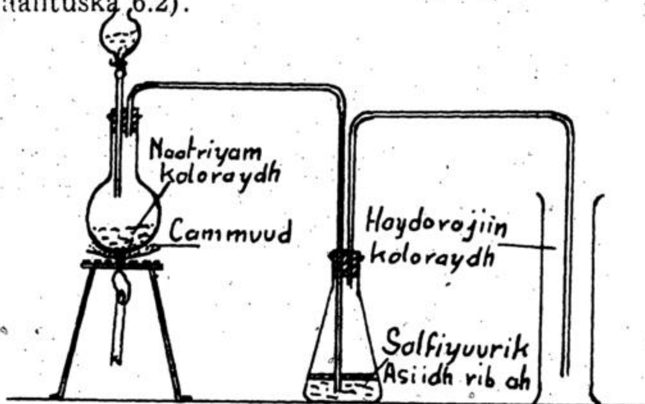
$$NH_4Cl + H_2O \longrightarrow NH_4^+ + Cl^-$$
$$NH_4^+ + H_2O \longrightarrow NH_4OH + H^+$$

Guud ahaan cusbooyinka kā dhasha falgalka ka dhex dhaca beys xooggan iyo asiidh daciif ah, milannadoodu waxa ay u dhaqmaan sida beyska, cusbooyinka ka dhasha isfasaqa beys daciif ah iyo asiidh xoogganna, marka biyo lagu daro waxa ay u dhaqmaan sida asiidhada. Falgalkaa gaarka ah ee ka dhex dhaca cusbooyinkaas iyo biyahana waxa la yidhaa falgal biyood.

Raadka uu miluhu ku leeyahay asiidhnimada milanka:

Si aynu u aragno xidhiidhka ka dhexeeya asiidhnimada uu milan leeyahay iyo milaha uu ku dhex jiro, bal hadda aynu u fiirsanno tijaabooyinka soo socda.

Tijaabo: 6.1 Soo qaado woxoogaa naatriyam koloraydh ah oo ku dhex rid dhalo fur laba dalool leh wadata. Masaf geli daloollada midkood, ka kalena xidhiidhiso dhex geli (Eeg jaantuska 6.2).



JT. 6.2

Dabadeed woxoogaa salfiyuurik asiidha oo rib ah ku shub dhalada adiga oo soo dhex marinaya masafka. Neefta soo bax da oo ah haydarojiin koloraydh sii dhexmari dhalo kale oo ay ku jirto salfiyuurik asiidh rib ahi si ay uga reebto wax allaale wixii biyo ah ee ku jira neeftaas. Dabadeed neeftaas ah HCl dhexmari milan tolowiin ah. milanka ay tolowiintu ku jirtana u hubi sida soo socota:

1. Dhexmari danab oo eeg in milanku danabka gudbiyo iyo in kale.

2. Milankaas in ka mid ah ku dhex rid litmas buluug ah Wax isbeddel ihi ma ku dhacay?

3. Woxoogay kaalsiyam kaarbooneyt ah ku dhex rid milankaasi qayb ka mid ah. Wax kaarboon laba-ogsaydh ahi ma soo baxay?

4. Ugu dambeyn ku rid waslado yaryar oo sink ah, una fiirso in wax neef ahi soo baxayso.

Mar labaad neeftii ahayd HCl ta ee ka soo baxaysay dhalada, ee lagu soo engejiyey salfiyuurik asiidha ribta ah, dhexmari biyo. Dabadeedna hubi milanka samaysma adiga oo ku isticmaalaya afarta tijaabo ee aynu kor ku soo sheegnay.

Go'aanka tijaabooyinkani aad ayay qiimo iyo xiisaba u leeyihiin. Waxa aynu aragnay in marka HCl la dhex marsho milan tolowiin ah, uu milanka soo baxa aanu tusayn astaamihii asiidhada ee caadiga ahaa. Milankuna waxa uu noqonayaa danab-ma-gudbiye. Taasina waxa ay inoo caddaynaysaa in aan milanka wax ayoonno ahi ku jirin. Hase yeeshee, marka haydarojiin koloraydhta la dhex marsho biyaha, milanka soo baxaa waxa uu noqonayaa asiidh. Isla markaas milanku si fiican ayuu danabka u gudbinayaa. Halkaasina waxa innooga

[illegible] weyn ku leeyahay asiidhnimada milan- [illegible] waxa ay samaynaan marka eg saydhada bir [illegible] ah ama neefta HCl la dhexmariyo biyo.

Ribnimada ama Ribnaanta Milannada

Ribnimada milanku waxa ay sheegaysaa ama ay muujinaysaa inta garaam ee milmaha ah ee ku jirta milanka. Ribnimada milankana waxa lagu sheegi (Tibaaxi) karaa siyaabo badan. Waxa ka mid ah iyada oo xaddiga milmaha ah mool ahaan loo qoro, mugga milankana lagu sheego litirro Ribnimada caynkaas ah waxa la yidhaa moollani. Moollanida milankana waxa loo qeexi karaa inta mool ee milmaha ah ee ku jirta hal litir oo milankaas ah; waxana loo taagaa xarafka M. Tusaale ahaan hal mool oo naatriyam koloraydh (NaCl) ah culayskeedu waa 58.5 garaam (culays-molikiyuulkeeda). Xaddigaas oo lagu milay biyo ku filan oo mugga milanka gaadhsiin karta hal litir, waxa ay sameeyaan milan ay moolanidiisu tahay hal ama hal-moollan (1 M). Xaddigaas badhkiis oo ku jira milan hal litir ihina waxa uu samaynayaa milan ibir-bar-shan moollan (0.5 M). Xaddigaas laban-laabkiisuna (2x55.5 g), waxa uu samaynayaa milan laba-moollan (2 M). U fiirso weheliyeyaashu waxa ay sheegayaan inta mool ee milmaha ah ee ku jirta hal litir oo milanka ah.

Xisaab ahaan moollanida milanka waxa loo qori karaa:

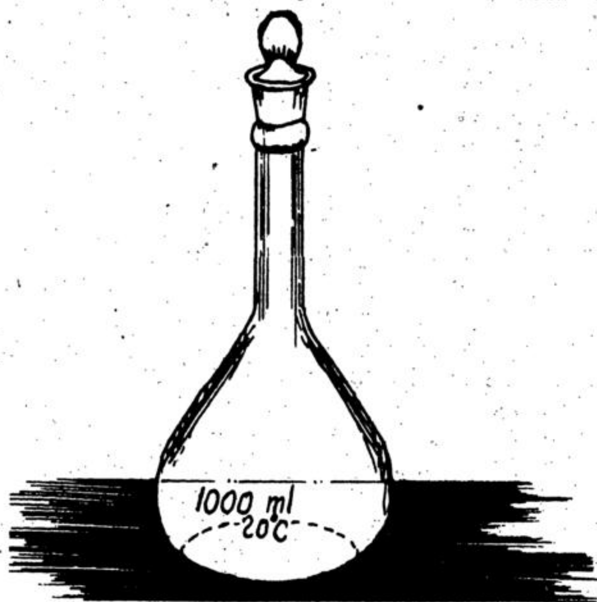
$$\text{Moollani} = \frac{\text{Inta mool ee milmaha ah}}{\text{1 litir oo milanka ah}}$$

ama

$$M = \frac{\text{Inta mool ee milmaha ah}}{\text{1 litir oo milanka ah}}$$

$$M = \frac{\text{Inta milmool ee milmaha ah}}{\text{Mili-litir oo milanka ah.}}$$

Marka la doonayo in la diyaarsho milan leh moollani go'an waxa la isticmaalaa dhalo gaar ah (eeg jaantuska 6.3) Xaddiga milmaha ah ee loo baahan yahay ayaa la miisaamaa. [illegible]adeed si fiican ayaa loogu milaa qayb milaha (biyo) ka mid ah oo dhalada ku jira. Marka uu milmuhu wada milmana waxa lagu kordhiyaa milaha ilaa mugga milanku gaarayo ca laamadda gaarka ah ee ku samaysan surka dhalada.



JT. 6.3

Bal hadda, si aynu u aragno arrintaas, aynu u fiirsanno tusaalooyinka soo socda

1. Diyaari litir ah milan naatriyam haydarogsaydh ah oo 1 M ?

Litir ah milan naatriyam haydarogsaydh ihi oo 1 M waxa ku jira 1 mool oo NaOH ah. Hal mool oo NaOH ahina waxa ay la mid tahay 40 garaam. (Culays-molikiyuulkeeda). Sidaa darteed, waa in 40 garaam oo NaOH ah lagu mliaa biyo ilaa uu mugga milanku ka gaadhayo hal litir.

2. Soo saar inta garaam ee K_2SO_4 ah ee loo baahan yahay si loo diyaarsho litir K_2SO_4 ah oo 0.5 M?

   Hal litir oo 0.5 M K_2SO_4 ah waxa ku jira 0.5 mool oo K_2SO_4 ah.

   Culayska 0.5 mool oo K_2SO_4 ihina waa:

   $$\frac{\text{Culays-molikiyuulka } K_2SO_4 \text{ ta}}{2} = \frac{174.2}{2} = 87.1 \text{ g}$$

LAYLISYO : 6.1

1. Haddii 12 garaam oo NaOH ah lagu milay biyo ku filan mugga milankuna yahay 500 sm^3, waa maxay moollanta milankaasi ?
2. Soo saar inta garaam ee KOH ah ee loo baahan yahay si loo diyaarsho milan 400 sm^3 ah oo 0.12 M ?
3. Soo saar xaddiga milmeyaasha ah ee loo baahan yahay si loo diyaarsho (b) litir H_2SO_4 oo 0.1M.
   ah oo 0.5 M, (x) 500 mili-litir oo HCl oo 1M.

   t) 250 sm^3 oo NaOH ah oo 1 M. (j) 500 mili-litir oo HCl ah oo 0.5 M, (x) 500 mili-litir oo HCl ah oo 1 M

   kh) 250 mililitir oo Na_2CO_3 ah oo 1 M ?

JAWAABO: 1. 0.60 M 2. 2.7 g 3. (b) 9.8 g (t) 10 g (j) 9.125 g (x) 18.25 g (kh) 26.5 g

Garaam-Iskudhiganka Iskudhisyada :

Ribnimada milannada waxa kale oo lagu tibaaxi karaa garaam-isudhiganno. Garaam-isudhiganka walaxina (curiye ama iskudhis) waxa loo qeexaa inta garaam ee walaxdaas ah ee ay ku jiraan ama barabixin kara tirada Afogaadaro oo atammo haydarojiin ah. Tirada Afogaadaro oo atammo haydarojiin ihina, waxa ay la mid yihiin hal mool oo atammo haydarojiin ah, ama mool badhkee (1/2) oo molikiyuullo haydarojiin ah. Taasina waxa ay la mid tahay 1.079 garaam oo haydarojiina oo la sii mid ah culayska hal garaam-atam oo haydarojiin ah.

Halka atam ee haydarojiinta ahi marka uu falgal ka qayb galayo, waxa uu bixiyaa ama uu qaataa hal elektaroon. Halka mool ee haydarojiinta ihina waxa ay bixiyaan ama ay qaataan tirada Afogaadaro oo elektaroonno ah (mool elektaroonno ah). Sidaa darteedna garaam-isudhiganka waxa loo qaadan karaa inuu yahay culayska walaxdaas ee bixin kara ama soo qaadan kara tirada Afogaadaro ee elektaroon ah.

Sidii aynu hore ugu soo aragnay buugga labaad, culays-isudhiganka curiyuhu waxa uu la mid yahay culays-atamka curiyahaas oo loo qaybshey kaaftoonkiisa. Xisaab ahaan-na waxa loo qori karaa .

$$\text{Culays-isudhigan} = \frac{\text{Culays-atam}}{\text{Kaaftoonka curiye}}$$

Waxa kale oo aynu soo aragnay in marka falgal dhacayo ee ay curiyeyaashu isu tegayaan ay isugu darsamaan saamigal go'an oo la mid ah culays-isudhigannadooda. Haddaba, Qhadadaa ku saabsan culays isudhiganku kuma koobna curiyeyaasha oo keli ah ee waa lagu isticmaali karaa isudhisyadana.

Haddii aynu u fiirsanno isle'egta kimikaad ee ah



$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl.$$

Waxa aynu arki karraa in 2 garaam-atam oo haydarojiin ihi marka ay la falgalaan koloriinta ay samaynayaan 2 mool oo haydarojiin koloraydh ah. Sidaa darteedna hal garaam-atam oo haydarojiin ihi waxa ay samaynaysaa 1 mool oo haydarojiin koloraydh ah. Halkaasna waxa aynu ka arki karraa in halka mool ee haydarojiin koloraydh ihi uu u dhigan yahay halka garaam-atam ee haydarojiinta ah. Hase yeeshee, halka garaam-atam ee haydarojiinta ihi waxa ay la mid tahay culays-isudhiganka haydarojiinta. Culays-isudhiganka haydarojiin koloraydhta ihi waa inuu la mid noqdaa culays-molikiyuulka haydarojiin koloraydhta. Sidaa awgeedna culays-isudhiganka haydarojiin koloraydhtu waa 36.5 (culays-molikiyuuleeda).

Haddii aynu u qaadanno haydarojiin koloraydhta beegan, culays-isudhigannada iskudhisyada kale oo dhan si dhib yar ayaynu u heli karaynaa. Si aynu arrintaas u fahamno bal aynu u fiirsanno tusaalooyinka iyo isle'egyada kimikaad ee soo socda:



1. $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

Haddii aynu u fiirsanno isle'egta sare, waxa aynu arki karnaa in hal mool oo naatriyam haydarogsaydh ihi ay la falgashay hal mool oo haydarojiin koloraydh ah. Hase yeeshee halka mool ee haydarojiin koloraydhta ihi waxa ay la mid tahay culays-isudhiganka haydarojiin koloraydhta. Sidaa darteed, halka mool ee naatriyam haydarogsaydhta ihina waa in ay la mid noqotaa culays-isudhiganka naatriyam haydarogsaydhta; mar haddii ay falgalayaashu isugu darsamaan saamigal go'an oo la mid ah culays-isudhigannadooda. Sidaa awgeedna culays-isudhiganka naatriyam haydarogsaydhtu waa 40 (culays-molikiyuulkeeda).



2. $2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$

Sida aad isle'egta sare ku aragtid, hal mool oo kaalsiyam haydarogsaydh ihi waxa uu la falgelayaa oo uu u baahan yahay 2 mool oo haydarojiin koloraydh ah. Halkaasina waxa in nooga muuqda in hal mool oo haydarojiin koloraydh ihi u baahan lahaa 1/2 mool oo kaalsiyam haydarogsaydh ah. Sidaa darteed 1/2 moolka kaalsiyam haydarogsaydhka ihi waa in uu la mid noqdaa culays-isudhiganka kaalsiyam haydarogsaydhka. Sidaa awgeedna culays-isudhiganka kaalsiyam haydarogsaydhku waa 37 (1/2 culays-molikiyuulkiisa).

3. Haddii aad u fiirsatid isle'egta ah:



$3HCl + Al(OH)_3 \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O$

Waxa aad arkaysaa in culays-isudhiganka aluuminam haydarogsaydhku uu la mid yahay 1/3 mool oo aluuminam haydarogsaydh ah ama 1/3 culays-molikiyuulkiisa.

U fiirso tirooyinka ah 2 iyo 3 waxa ay la mid yihiin kaaftoonka ayoonka kaalsiyamka iyo ka aluuminamka sida ay u kala horreeyaan; ama inta ayoon ee OH ah ee ku jira beysyadaasi.

Guud ahaan culays-isudhiganka iskudhisyadu waxa uu tiro ahaan la mid yahay culays-molikiyuulka iskudhiskaas oo loo qaybshay wadarta kaaftoonka ayoonnada togan ama taban ee iskudhiskaasi leeyahay. Xisaab ahaanna waxa loo qori karaa.

$$\text{Culays-isudhiganka iskudhiska} = \frac{\text{Culays-moli ka iskudhiska}}{\text{W. Kaaf. ayoonka togan}}$$

Culays-moolka iskudhiska
ama
W. Kaal ayoonka taban

$\frac{98}{2}$

Sidaa darteed culays-isudhiganka H_2SO_4 = $\frac{98}{2}$ = 49

Sidaas oo kale ayaa loo heli karaa culays-isudhigannada Na_2CO_3, HNO_3, iyo H_3PO_4. Waxa ayna kala yihiin 53.63, iyo 32.67 sida ay u kala horreeyaan.

Garaam-isudhiganku waxa uu aad ugu habboon yahay in lagu isticmaalo falgalka isfasaqa ah ee ka dhex dhaca asiidhada iyo beysyada, waayo waxa isu tegaya oo isla falgelaya tiro isle'eg oo ayoonno haydarooniyam ([illegible]) ah iyo ayoonno haydarogsaydh (OH^-) ah. Halkii mool ee ayoonno haydarooniyam ihi waxa uu la falgalayaa oo uu milanka ka saarayaa hal mool oo ayoonno haydarogsaydh ah, si ay u sameeyaan laba mool oo biyo ah sida isle'egta hoose muujinayso.



$$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$$

Haseyeeshee, halkii garaam-isudhigan ee asiidh ahi waxa uu bixiyaa hal mool oo ayoonno haydarooniyam (borotoonno) ah, isla markaas halkii garaam-isudhigan ee beys ihi, waxa uu qaataa hal mool oo ayoonno haydarooniyam ah. Sidaa darteed, falgalka isfasaqa waxa lagu qeexi karaa falgal ay garaam-isudhiganno isle'eg oo asiidh iyo beys kala ihi ay isi ku falgalayaan

LAYLIS : 6.2

1. Soo saar culays-isudhiganka iskudhisyada soo socda :

b) Na_3PO_4, (t) $AgNO_3$, (j) NaCl (x) Na_2CO_3, (kh) K_2SO_4

2. Soo saar inta garaam-isudhigan ee ku jira 20 garaam oo K_2SO_4 ah

3. Xisaabi inta garaam-isudhigan ee ku jira 50 garaam oo

(b) $CaCO_3$ ah, (t) KOH ah (j) H_2SO_4 ah iyo

(x) $Al_2(SO_4)_3$ ah.

JAWAABO: 1. b) 54.7, t) 16.9, j) 585, x) 53, kh) 87.1
2. 0.23 g. 3. b) 0.5, t) 0.89, j) 1.02, x) 0.88.

Garaam isudhiganka iyo milannada caadiga ah:

Ribnimada milanka waxa aynu ku sheegi karraa dariiqo kale oo ka duwan tii moollanida. Taasina waxa ay tahay iyada oo xaddiga milmaha ah, ee ku jira hal litir ama mug kaleba oo milanka ah, lagu tibaaxo garaam-isudhiganno. Dariiqadaasna waxa la yidhaahdaa caadinimo, summadda caadinimaduna waa xarafka weyn ee N. Caadinimadu waa tibaax tusaysa inta garaam-isudhigan ee milmaha ah ee ku jirta hal litir oo milanka ah. Tusaale ahaan, hal mool oo naatriyam haydarogsaydh ah culayskiisu waa 40 (culays-molikiyuulkeeda), isla markaas garaam-isudhiganka naatriyam haydarogsaydhtu waa 40 garaam. Xaddigaas (40 garaam) oo lagu milay biyo ku filan oo gaarsiin kara mugga milanka hal litir ayaa sameeya milan caadinimadiisu tahay hal (1 N). Haddii xaddigaas badhkiisna (20 garaam) uu ku jiro milan hal litir ah, caadinimada milankaasi waxa uu noqonayaa 0.5 N. Xaddigaas labadiisna (2x40 garaam) waxa uu samaynayaa milan ah 2 N.

U fiirso, weheliyaashu waxa ay mar kastaba muujinayaan inta garaam-isudhigan ee milmaha ah ee ku jira hal litir ee milanka ahaa.

Xisaab ahaan caadinimada milanka waxa loo qori karaa:

$$\text{Caadinimo (N)} = \frac{\text{Inta garaam-isudhigan ee milmaha ah}}{\text{Hal litir oo milanka ah}}$$

ama

$$\text{N} = \frac{\text{Inta mili g/isudhigan ee milmaha ah}}{\text{Mili litiro milanka ah}}$$

Marka la doonayo in la diyaarsho milan caadinimo go-an leh waxa la isticmaalaa dhalo gaar ah oo la mid ah tii ayna isticmaalay markii la diyaarinayey milan moollani go'an leh. Xaddiga milmaha ah ee loo baahan yahay ayaa si aan khalad lahayn loo miisaamaa, dabadeedna si fiican ayaa loogu milaa qayb milaha (biyo) ka mid ah oo dhalada ku jira. Marka uu milmuhu wada milmona waxa lagu kordhiyaa milaha ilaa mug-ga milanku gaarayo calaamadda gaarka ah ee ku samaysan surka dhalada.

Bal hadda si aynu arrintaas u fahamno ayn u fiirsan-no tusaalooyinka soo socda

1. Diyaari litir ah milan naatriyam haydarogsaydh ah oo caadinimadiisu tahay hal (1 N).

Milan hal litir ah oo caadinimadiisu tahay hal (1 N) oo ah naatriyam haydarogsaydha waxa ku jira hal garaam-isudhi-gan oo beyska ah. Hase yeeshee, halka garaam-isudhigan ee NaOH ta ah culayskiisu waa 40 garaam (culays-isudhiganka NaOH ta). Sidaa darteed 40 garaam oo naatriyam haydarog-saydh ah ayaa lagu milaa biyaha ilaa uu mugga milanku gaa-rayo hal litir.

2. Soo saar inta garaam ee loo baahan yahay si loo diyaar-sho litir NaOH ah oo ah 0.1 N ?

Halka litir ee NaOH ta ah ee leh caadinimo ah 0.1 N, wa

xa ku jira 0.1 garaam-isudhigan. Hase yeeshee, 1kii garaam-isudhigan waxa ku jira 40 garaam, sidaa darteed 0.1kii garaam-isudhigan waxa ku jira 4 garaam oo NaOH. Sidaa awgeed culayska naatriyam haydarogsaydhta ah ee loo baahan yahay waa 4.00 garaam.

Mar haddii ay run tahay in tirada isu-dhigannada ah ee falgaleyaasha isu tegayaa in ay isle'eg yihiin, waa in milan hal litir ah oo HCl ahi uu ku jiro 1 garaam-isudhigan oo HCl ah litirkiiba, uu la falgalaa oo ay isfasaqaan milan hal litir ah oo NaOH ah oo uu ku jiro 1 garaam-isudhigan oo NaOH ahi litirkiiba. 100 sm^3 oo isla milankaa haydarojiin koloraydhta (HCl) ahina, waxa uu fasaqi karaa 100 sm^3 oo isla milankaa NaOH ta ah. Isla markaas milan hal litir ah oo HCl ah oo uu ku jiro 1 garaam-isudhigan oo HCl ahi, waxa uu la falgelayaa oo ay isfasaqayaan milan 500 ml ah oo NaOH ah oo ay ku jiraan 2 garaam-isudhigan oo NaOH ihi litirkiiba. Hal litir oo milan HCl ah oo uu ku jiro 1 garaam-isudhigan oo HCl ahi litirkiiba, waxa ay isfasaqayaan 5 litir oo milan NaOH ah oo ay ku jiraan 0.2 garaam-isudhigan.

Tusaalooyinkaa aynu kor ku soo sheegnay waxa aynu ka arki karraa in mugga milan ee HCl ta ah X inta garaam-isudhigan ee litirkii HCl ta ahaa ku jira = Mugga milanka ee NaOH ta ah ee ay isfasaqeen HCl ta X inta garaam-isudhigan ee litirkii NaOH ta ku jira.

Haddii aad u fiirsatid inta garaam-isudhigan ee litirkii milanka ahaa ku jira waxa uu la mid yahay caadinimada milanka. Sidaa darteed isle'egta sare waxa aynu u qori karraa :

Mugga milanka HCl ta ah X caadinamada HCl ta =

Mugga milanka NaOH ta ah ee ay isfasaqeen HCl ta X

Caadinimada NaOH ta.

Haddii aynu mugga milanka asiidhta iyo ka beyska u kala qaadanno V_a iyo V_b, caadinimada asiidhta iyo ta beyska na N_a iyo N_b sida ay u kala horreeyaan, waxa aynu isle'egta sare u qori karraa:

$$V_a N_a \text{ (HCl)} = V_b N_b \text{ (NaOH)}.$$

Sidii aynu hore u soo sheegnay, marka falgal dhacayo waxa isu taga garaam-isudhiganno isle'eg, oo falgaleyaal ah. Sidaa darteed marka falgal isfasaq ihi dhacayo,
Mugga asiidhta X Caadinimada asiidhtu =
Mugga beyska X Caadinimada beyska
ama $V_a N_a$ (asiidh) = $V_b N_b$ (beys)

1. Soo saar inta militir ee ah 0.30 N HNO_3 ah ee loo baahan yahay inay isfasaqaan 24 ml oo 0.25 N KOH ah ? Inta garaam-isudhigan ee HNO_3 ah iyo inta garaam-isudhigan ee KOH ah, ee isla falgalayaa waa inay isle'ekaadaan.

$$\frac{\text{Inta ml oo } HNO_3 \text{ ah X 0.30 garaam-isudhigan}}{1000 \text{ ml}} =$$

$$\frac{\text{24 ml oo KOH X 0.2 g-isudhigan}}{1000 \text{ ml}}$$

$$\therefore \quad \text{M.l. } HNO_3 \text{ tu} = \frac{\text{24 ml X 0.25 garaam-isudhigan}}{\text{0.30 garaam-isudhigan.}} = \frac{\text{20 ml}}{}$$

Sidaa darteed 20 ml oo HNO_3 ah ayaa loo baahan yahay. Si aynu xisaabtan uga shaqayno waxa kale oo aynu isticmaali karraa isle'egta ah :

$$V_a \times N_a = V_b \times N_b$$
$$V_a \times 0.30\ N = 24\ ml \times 0.25\ N$$

$$\therefore V_a = \frac{24\ ml \times 0.25\ N}{0.30\ N} = 20\ ml.$$

Sidaa darteed 20 ml oo HNO_3 ah ayaa loo baahan yahay.

2. Soo saar inta mililitir ee 0.10 N HCl ah ee loo baahan yahay in ay isfasaqaan 150 ml oo 0.01 N KOH ?

$$V_a \times N_a = V_b \times N_b$$
$$V_a \times 0.70\ N = 150\ ml \times 0.01\ N$$

$$\therefore V_a = \frac{150\ ml \times 0.01\ N}{0.1\ N} = 15\ ml.$$

Sidaa darteed 15 ml oo HCl ah ayaa loo baahan yahay.

3. Xisaabi inta garaam ee KOH ah ee la falgelayaa 100 ml oo 0.80 N HCl ah ?

Inta garaam-isudhigan ee KOH ka ahi =
Inta garaam-isudhigan ee HCl ah.
Inta garaam-isudhigan ee HCl ah ee ku jira 100 ml oo milanka ahi

$$= \frac{0.80\ \text{garaam-isudhigan} \times 100\ ml}{1000\ ml} = 0.08\ \text{garaam-isudhigan}$$

Mar haddii ay garaam-isudhiganka HCl ta iyo ka KOH ku isle'. eg yihiin, inta garaam-isudhigan ee KOH ta ihina = 0.08. Hase yeeshee, halkii garaam-isudhigan ee KOH ka ahi = 56.- g. Sidaa awgeed 0.80 garaam-isudhiganna = 56.- g X 0.08 = 4.5 g.

4. Soo saar caadinimada milan ah H_3PO_4 haddii 40 ml oo milankaas ka mid ah ay isfasaqeen 120 ml oo NaOH ah oo ay caadinimadeedu tahay 0.53 N ?

$V_a \times N_a = V_b \times N_b$

$40\ ml \times N_a = 120\ ml \times 0.53$

$$N_a = \frac{120\ ml \times 0.53}{40\ ml} = 1.59$$

Sidaa awgeed caadinimada H_3PO_4 tu = 1.59 N.

LAYLIS :

1. Soo saar inta garaam ee (b) H_3PO_4 ee loo baahan yahay si loo diyaarsho 200 ml oo ah 0.5 N H_3PO_4. (t) ee $Ca(OH)_2$ ah ee loo baahan yahay si loo helo milan 100 ml oo ah 0.1 N $Ca(OH)_2$.

2. Xisaabi caadinimada milannada soo socda ee ay ku kala jiraan milmeyaasha soo socdaa :

b. 31.5 garaam oo HNO_3 ah halkii litir.

t. 4.00 garaam oo NaOH ah 100kii ml.

j. 3.7 garaam oo $Ca(OH)_2$ ah 25kii millitirba.

x. 0.98 garaam oo H_2SO_4 ah halkii litir.

3. Soo saar inta mililitr ee 0.25 N HCl ah ee loo baahan yahay in ay isfasaqaan 500 ml oo ah milan ay ku jiraan 8.00 garaam oo NaOH ahi ?

JAWAABO: 1. 0.98 g t) 0.38 g (2) b) 0.5 N, t) 1 N, j) 14.8 N
3. 800 ml oo HCl ah.

Ribnaanta Ayoonnada Haydarojiinta (H^+) ah:

Biyaha sooca (xareedda) ahi in yar ayay ayoonoobaan sida isle'egta hoose muujinayso:



$$H_2O \rightleftharpoons OH^- + H^+$$

Taas ayaana ugu wacan danab-gudbinta daciifka ah ee ay biyaha sooca ihi tusaan. Waxaana tijaabo ahaan lagu helay oo lagu soo saaray in ribnaanta ayoonnada H^+ ah oo la mid ah ta ayoonnada OH^- ah ay tahay $1x10^{-7}$ garaam-aayoon halkii litirba. Sidaa darteed ayaanay biyuhu u noqdeen iskudhis dhexdhexaad ah oo aan lahayn astaamaha asiidhada iyo kuwa beysyada midkoodna.

Madoorsamaha ayonoobidda biyahana waxa loo qoraa :

$$\frac{[H^+] \times [OH^-]}{[H_2O]} = K$$

Sakalka ah [ ] wuxa uu sheegayaa ribnaanta oo lagu tibaaxay mool/litir

Mar haddii ay ribnaanta (55.55 mool litirkiiba) biyaha aan ayonoobini ay aad uga badan tahay ribnaanta ayoonnada H^+ iyo t aayoonnada OH^-, waxa ribnaanta biyaha aan ayonoobin loo qaataa inay tahay madoorsoome, sida caadiga ahna, waxa la siiyaa qiimo ah 1. Sidaa darteedna isle'egta sare waxa ay noqonaysaa $[H^+] \times [OH^-] = K_w$.

K_w waxa la yidhaa taranka madoorsoomaha ayoonka biyaha.

Haddii aynu kala siinno $[OH^-]$ iyo $[H^+]$ qiimaha ah 10^{-7}, waxa aynu arkaynaa in $K_w = [H^+] \times [OH^-] = 10^{-7} \times 10^{-7} = 10^{-14}$.

Qiimahaas ah 10^{-14} oo la mid ah Taranka Ayoonka biyuhu waa madoorsoome aan marna isbeddelin xaalad kasta mi lanku ha ku jiro ee. Taasina waxa ay inna tusaysaa in milan kasta oo ay biyo ku jiraan taranka ribnaanta ayoonnada H^+ iyo kuwa OH^- ay noqonayaan 10^{-14}. Tusaale ahaan, haddii aynu HCl ku darro biyo sooc ah ilaa ay ribnaanta ayoonnada H^+ gaarayso $1x10^{-1}$ garaam-aayoon litirkiiba, ribnaanta ayoonnada OH^- waxa ay markiiba u soo yaraanaysaa $1x10^{-13}$ garaam-aayoon litirkiiba si taranka ribnaanta ayoonnada ah H^+ iyo OH^- ee milanku u noqdo 10^{-14}. Haddii aynuse ku darro NaOH biyaha sooca ah ilaa ay ribnaanta OH^- noqonayso $1x10^{-1}$ garaam-ayoon litirkiiba, isla markiiba waxa ay ribnaanta ayoonnada H^+ isu rogeysaa 10^{-13}, si taranka ribnaanta ayoonnadu uu u noqdo 10^{-14}. Halkaasina waxa innooga muuqata in marka ribnaanta ayoonka haydarojiintu korodhoba ay yaraanayso ta kuwa ayoonnada OH^-; marka ribnaanta ayoonka haydarogsaydhtu korodhona ay yaraanayso ta ayoonnada H^+.

Halkaana waxa innooga cad, in haddii ribnaanta ayoonnada H^+ ay ka badan tahay 10^{-7} garaam-aayoon litirkiiba (10^{-6} ilaa 10^{-1}) uu milanku noqonaayo asiidh, haddiise ay ka yar tahay 10^{-7} garaam-aayoon litirkiiba (10^{-8} ilaa 10^{-13}) uu milanku noqonaayo beys. Taasina waxa ay la mid tahay in asiidhnimada iyo beysnimada milanku ay ku xidhan yihiin ribnaanta ayoonka haydarojiinta (H^+) ee ku jira milankaas. Tusaale ahaan milan ay ribnaanta ayoonnada haydarojiinta (H^+) ee ku jiraa ay tahay $1x10^{-6}$ waxa uu noqonayaa asiidh daciif ah. Tirooyinka ah $1x10^{-6}$, $1x10^{-7}$ iyo wixii kale ee la mid ahiba aad ayay u hawl badan yihiin, sida awgeedna asiidhnimada iyo

beysnimada milannada waxa lagu qiyaasaa tiro kale oo la yi-dhaahdo pH. pH ka waxa loo qeexaa logridamka rogaalka ribnaanta ayoonka haydarojiinta oo lagu tibaaxay garaam-aayoonka haydarojiinta oo lagu tibaaxay garaam-aayoonno litirkiiba. Tusaale ahaan ka soo qaad in ribnaanta ayoonnada H^+ ay tahay $1x10^{-6}$ garaam-aayoon litirkiiba. Rogaalka ribnaantaasi waxa

$$\text{ay tahay } \frac{1}{1x10^{-6}} \text{ oo la mid ah } 1x10^{6}.$$

Logridamka $1x10^{6}$ waa 6. Sidaa darteed pH ka milanku waa 6. Halkaasina waxa innooga muuqata in pH ah 6 uu la mid yahay ribnaan ayoonno H^+ ah oo ah 10^{-6} mool litirkiiba. Isla sidaas oo kale ayaa pH ah 8.2 uu u tusayaa milan ay ribnaanta ayoonnada haydarojiinta ah ee ku jiraa ay tahay $1x10^{-8.2}$ mool/litir.

$$\text{Xisaab ahaan pH ku} = \log \frac{1}{[H^+]}$$

Tusaha soo socdaana waxa uu si fiican innoogu muujinayaa xiriirka ka dhexeeya pH-ka, ribnaanta ayoonka haydarojiinta iyo sida asiidhnimada iyo beysnimada milanku ay isula beddelaan pH ka.

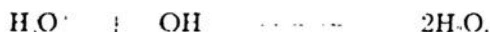
Ribnaanta ayoon-nada H^+	Ribnaanta ayoon-nada OH	Taranka ribnaanta ayoonnada	pH ka	xaaladda milanka
$1x10^{-13}$	$1x10^{-1}$	$1x10^{-14}$	1	beys xooggan
$1x10^{-12}$	$1x10^{-2}$	$1x10^{-14}$	2	beys xooggan
$1x10^{-11}$	$1x10^{-3}$	$1x10^{-14}$	3	beys xooggan
$1x10^{-10}$	$1x10^{-4}$	$1x10^{-14}$	4	beys
$1x10^{-9}$	$1x10^{-5}$	$1x10^{-14}$	5	beys daciifa
$1x10^{-8}$	$1x10^{-6}$	$1x10^{-14}$	6	beys daciifa
$1x10^{-7}$	$1x10^{-7}$	$1x10^{-14}$	7	dhexdhexaad
$1x10^{-6}$	$1x10^{-8}$	$1x10^{-14}$	8	asiidh daciifa
$1x10^{-5}$	$1x10^{-9}$	$1x10^{-14}$	9	asiidh daciifa
$1x10^{-4}$	$1x10^{-10}$	$1x10^{-14}$	10	asiidh
$1x10^{-3}$	$1x10^{-11}$	$1x10^{-14}$	11	asiidh xooggan
$1x10^{-2}$	$1x10^{-12}$	$1x10^{-14}$	12	asiidh xooggan
$1x10^{-1}$	$1x10^{-13}$	$1x10^{-14}$	13.	asiidh xooggan

JT. 6.4

U firso marka pH ku uu kordhoba ribnaanta ayoonnada H^+ way yaraanaysaa, asiidhnimada milankuna hoos ayay u dhacaysaa.

Isku Mitimiska Asiidhada iyo Beysyada :

Marka falgal isfasaq ahi dhacayo ayoonka haydarogsay-dhka (OH^-) ah ee beyska ayaa hal borotoon ka qaata ayoonka haydarooniyamka (H_3O^+) ah ee asiidhta; waxana samaysma molikiyuullo biyo ah.



$$H_3O^+ + OH^- \longrightarrow 2H_2O.$$

Sidii aynu horeba u soo aragnay falgalka isafasaqa ahi

waxa uu dhacaa marka ay garaam-isudhiganno beysyo ah iyo kuwo asiidho ah oo isle'egi ay isu tagaan. Waxa aynu soo aragnay in hal litir oo biyo ah ay ku jiraan 10^{-7} mool oo ayoonno H_3O^+ ah iyo 10^{-7} mool oo ayoonno OH^- ah; isla markaas uu taranka ayoonnadaasi yahay 10^{-14}.

Haddii 0.1 mool oo haydarokolorik asiidh ah lagu daro hal litir oo biyo ah, ribnaanta ayoonka haydaroniyamku sare ayuu u kacayaa, waxa aanu noqonayaa 10^{-1}M. Mar haddiise taranka ayoonnada $[H_3O^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$, waa in ribnaanta ayoonka haydarogsaydhka ihi ay u yaraataa 10^{-13}M.

Hase yeeshee, yaraantaa ay yaraatay tirada ayoonnada haydarogsaydhka ah ee ku jira milanka, waxa ay ka timid falgalka ka dhex-dhacay ayoonnada haydarogsaydhka iyo ayoonnada haydarooniyamka ah ee milankaasi ku jira. Halkaasina waxa aynu ka aragnaa in 10^{-13} mool oo ayoonno haydaroniyam ahi, ay la falgaleen ayoonno haydarogsaydh ah oo ay ka baxeen milanka. Hase yeeshee, xaddigaasi aad ayuu u yar yahay, marka loo eego ribnaanta ayoonnada haydarooniyamka ah (10^{-1}M) ee ku jira milankaasi.

Bal hadda aynu mar labaad u fiirsanno waxa dhaca marka 0.1 mool (4 garaam) oo naatriyam haydarogsaydh ah lagu kordhiyo milan hal litir ah oo 10^{-1}M oo HCl ah. Naatriyam haydarogsaydhtu way milmaysaa. Waxa ayna milanka ku soo kordhinaysaa 0.1 mool oo OH^- ah. Sida aad aragtidna ribnaanta ayoonnada OH^- ah iyo ta kuwa H_3O^+ ahi aad ayay uga sarreeyaan qiimihii ahaa 10^{-7}. isla markaasna taranka ayoonnadaasi aad ayuu uga badan yahay qiimahii ahaa 10^{-14}. Hase ahaatee, ayoonnada OH^- ah iyo kuwa H_3O^+ ah ee milankaasi ku jiraa, sidii tusaalihii hore, ayay isula falgelaan. Arrintuse aad ayay tii hore uga duwan tahay iyada oo tiro isle'eg oo ayoonno OH^- ah iyo kuwo H_3O^+ ahi ay mar walba milanka ka baxayaan, ilaa uu taranka ayoonnadaasi, ee milanka ku soo

hadhay noqonaayo 10^{-14}. Ribnaanta ayoonnada OH^- ah iyo ta kuwa H_3O^+ ah ee ku jira milankuna waxa mid kastaaba ay noqonaysaa $10^{-7}M$.

$$[H_3O^+] = [OH^-] = 10^{-7}$$

Taasina waxa ay la mid tahay ribnaanta ayoonnada OH^- ah iyo kuwa H_3O^+ ah ee ku jira biyaha caadiga ah. Sidaa darteed milanku waxa uu noqonayaa dhexdhexaad aan ahayn asiidh iyo beystoona; waxana la odhanayaa falagal isfasaq ah ayaa dhacay. Ku daristaa isdabajoogga ah ee asiidha lagu darayo milan beys ah ama beyska lagu darayo milan asiidh ah ayaa loo yaqaannaa MITIMIS. Mitimiskana waxa loo qeexi karaa hab lagu soo saari karo ribnaanta milan aan ribnimadiisa hore loo aqoonnin iyada oo si tartiib ah loogu darayo milan ribnimadiisa la yaqaanno ilaa la gaadhayo barta isfasaqa.

Mitimisku waa habka ay ku xidhan tahay ama ku dhisan tahay dariiqada saafid-muggeedku; waxana lagu soo saari karaa culayska iskudhisyada la isku mitiminayo midkood. Waxana la isticmaalaa tilmaame ku habboon falgalkaas. Saddexda tilmaamevaal ee caanka ahina, waa litmiska, mitayloranjka iyo finooftiliinka. Tusaha soo socda ayaana inna tusi doona sida midabbadoodu isula beddelaan asiidhnimada iyo beysnimada milannada iyo midabka kala guurka oo ah ka la arko, marka la gaadho barta isafasaqa.

Tilmaame	Midabka ay asiidhu ka dhigto	Midabka kala guurka	Midabka uu beysku ka dhigo
Litmaso'	Casaan	Bink	Buluug.
Mitayloranj	Casaan	Liimi	Hurdi (woob)
Finooftiliin	midab-ma-laha	Bink	Casaan

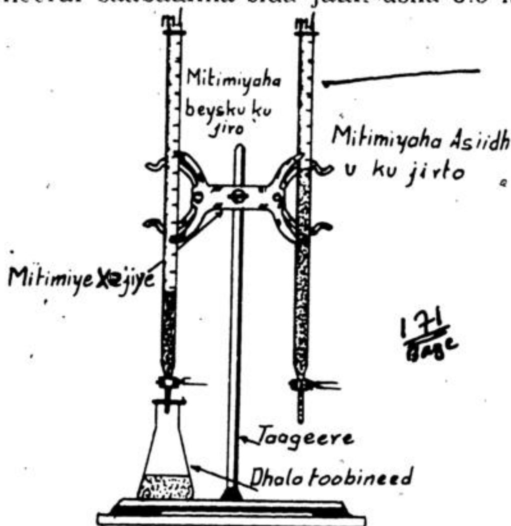
Saddexdaa tilmaameyaal mid kastaaba, waxa uu ku habboon yahay falgal isfasaq ah oo gaar ah. Tusaale ahaan, marka la isku mitiminayo beys daciif ah (Na_2CO_3) iyo asiidh xooggan (HCl) waxa la isticmaalaa oo ku habboon mitayloranj oo keli ah. Marka la isku mitiminayo asiidh daciif ah (sida asetik asiidh) iyo beys xooggan (sida NaOH), waxa ku habboon finooftiliin oo keli ah. Hase yeeshee, marka ay isla falgelayaan beys xooggan iyo asiidh xooggani mid kasta oo saddexdaasi tilmaameyaal ka mid ahba waa la isticmaali karaa.

Soo saarista caadinimada milan ah HCl iyada oo lagu mitiminayo milan Na_2CO_3 ah oo caadinimadiisa la yaqaanno:

TIJAABO 6.2

Soo qaado mitimiye oo ku dhaq biyo nadiif ah, dabadeedna ku dhaqdhaq in yar oo asiidha ka mid ah. Adiga oo isticmaalaya masaf nadiif ah, ka buuxi mitimiyaha asiidha, kaddibna woxoogay asiidha ka mid ah ka sii daa si asiidhu u gasho afka dhuuban ee mitimiyaha.

Dabadeed u meerar saabaanka sida jaantuska 6.5 ku aragtid .



JT.6.5

Dhalo toobineed lagu dhaqay biyo xareed ah oo nadiif ah ayaa waxa lagu shubaa 25 sm^3 oo milanka Na_2CO_3 ah iyada oo la isticmaalayo nuuge nadiif ah oo lagu dhaqdhaqay milanka Na_2CO_3 ah. Sida loo cabbiro muggaasina waa sidatan :

Soo qaado nuuge ay ku taallo 25 sm^3, dabadeed ku soo nuug milanka ilaa heerka milanku dhaafayo calaamadda ku samaysan nuugaha. Dabadeed farta murdisada la yiraahdo (waa farta ku xigta suulka) ku qabo afka nuugaha, tartiibna uga sii daa milanka ilaa uu heerkiisa hoose la sinmo calaamadda nuugaha. Ku wareeji milankaas, adiga oo ka ilaalinaya in bar qudh ihi ka dhacdo, dhalo toobinkeeda. Saddex dhibcood oo mitayl oraanj ahna ku dar.

Dabadeed asiidha mitimiyaha ku jirta tartiib ugu sii daa beyska, adiga oo marka ay woxoogay asiidh ihi ku dhacaan beyskaba dhalada tartiib u ruxaya, ilaa aad gaaraysid barta isfasaqa. Halkaasina ka soo saar inta sm^3 ee asiidh ah ee loo baahday. Ku celi mitimiska laba jeer oo kale ilaa aad heshid qiimo isku dhow; dabadeedna celceliska mugagga asiidha aad isticmaashay u qaado mugga dhabta ah ee loo baahan yahay.

Halkaan ka soo saar caadinimada milanka asiidhaas adiga oo raacaya sida hoos ku taal.

Marka la gaaro barta isfasaqa,

$$N_a \ V_a = N_b \ V_b$$

$$\therefore \ N_a = \frac{N_b \ V_b}{V_a}$$

Isle'egtaasi waxa qudha ee aan qiimihiisa la aqoonnin waa caadinimada asiidhada (Na) oo si hawl yar loo soo saari karo.

Ribnimo = Caadinimo X Garaam iskudhiganka.

Sidaas oo kale ayaa lagu soo saari karaa ribnimada isku-dhis kasta iyada oo la isticmaalayo habkaas mitimiska. Waxana lagu soo saari karaa xitaa saafinimada iyo soocnimada naamuunadaha macdanta ah ee laga soo saaro dhulka.

LAYLISYO :

1. Adiga oo raacaya aragtiyaha kala duwan ee Arhiinas iyo Baroonisted qeex ereyada ah beys-iyo asiidh.

2. Adiga oo isticmaalaya aragtida Barocnisted iyo Lawri sheeg walxaha soo socdaa inay yihiin beys iyo inay yihiin asiidh :

   b) HCl, (t) NH_4^+, (j) NH_3, (x) H_3O^+, (kh) $SO_4^=$, (d) $Al(H_2O)_6^{3+}$, (r) CO_3^{2-}, (s) ClO_4^-.

3. Bal hadda saadaali raadka ay ku yeelan karaan litmaska milanka cusbooyinka soo socda; isla markaas sababta sharax.

   b) $(NH_4)_2SO_4$, (t) Na_2CO_3, (j) $NaNH_2$, (x) $FeCl_3$, (kh) NaCN, (d) $Ba(NO_3)_2$ iyo (r) NaCl.

4. Sharax micnaha ereyada ah beys daciif ah, beys xooggan, asiidh daciif ah iyo asiidh xooggan?

5. Waa maxay pH ku? (b) soo saar pH ka milannada ay ku kala jiraan (i) 10^{-5} M H_3O^+, (ii) 10^{-3} M $OH^=$.

6. Waa maxay mitimisku? Sheeg adiga oo tusaale qaadanaya sida habkaa mitimiska ah loogaga faa'iidaysto shaybaarrada.

LAYLISYO:

7. Soo saar inta (i) garaanı iyo (ii) garaam-isudhigan ee loo baahan yahay si loo diyaarsho hal litir oo beysyada soo socda ah oo caadinimadood yihiin hal (1 N) (b) KOH, (t) Na_2CO_3; (j) $NaHCO_3$; (x) $Ba(OH)_2$.

8. Waa maxay culayska naatriyam kaarbooneytka oomanaha ah ee loo baahan yahay si loo diyaarsho milan 200 sm^3 oo caadinimadiisu tahay 0.5 (0.5) ?

9. Soo saar mugga N H_2SO_4 ee fasaqi kara (b) 15 sm^3 N NaOH ah (t) 25 sm^3 oo 0.4 N KOH. (J) 20 sm^3 oo ah 1.05 N Na_2CO_3 ah ?

10. 1 garaam oo naatriyam kaarbooneyt oomane ahi, haddii ay fasaqayso 50 sm^3 oo milan salfiyuurik asiidh ah, xisaabi ribnaanta milanka asiidha ah, iyo caadinimada asiidhaas ?

11. Haddii 200 sm^3 oo milan naatriyam haydarogsaydh ahi uu fasaqayo 100 sm^3 oo milan haydarokolorik asiidh ah. Waa maxay ribnaanta milanka NaOH ahi haddii ribnaanta milanka asiidha ahi uu yahay 7.3 garaam halkii litirba ?

12. Markii 2.5 garaam oo naatriyam kaarbooneyt oomane ah laga sameeyey milan 500 sm^3 ah, kaddibna dhawr qaybood oo mid waliba 25 sm^3 yahay lagu mitmiyo milan salfiyuurik asiidha, waxa la ogaadey in qayb waliba ay u baahan tahay 22.5 sm^3 oo asiidhaas ah. Soo saar (b) caadinimada beyska (t) caadinimada asiidha ?

13. 1.5 garaam oo asiidh adke ah ayaa lagu milay biyo, waxana mugga milanka la gaarsiiyey 250 sm^3. Haddii 30.2

sm^3 oo milanka asiidha ahi uu fasaqo 25 sm^3 oo 0.115 N naatriyam haydarogsaydh ah, xisaabi (b) garaam isudhiganka asiidhaas. (t) Haddii asiidhu tahay hal borotoone, soo saar culays molikiyuulkeeda.

JAWAABO:

5. (i) 5, (ii) 9. 7. (b) (i) 56 (ii) 1 (t) (i) 53 (ii) 1 (j) (i) 84, (ii) 1 (x) (i) 85 (ii) 1, 8. 53; 9. (b) 15 sm^3 (t) 10 sm^3 (j) 21 sm^3, 10. 18.5 g/l iyo 0.38 N; 11.4 g/l 12. (b) 0.09 N (t) 0.1 N, 13. (b) 63 (t) 63.

BAABKA TODDOBAAD

FALGALLADA KIMIKADA AH DHAQSAHOODA

IYO ISBEDDELKA TAMARTA

Kulka Falgalka

Ilaa hadda falgallo fara badan ayaynu soo aragnay, falgalladaasina waxa aynu isku daynay in aynu ku qorro arna u taagno isle'egyo kimikaad. Sidii aynu horeba u soo aragnay, isle'egyadaasi laftoodu innooma sheegayaan waxa alliyaale waxa dhaca oo idil marka falgal dhaco. Baabkani waxa aynu ku soo qaadanaynaa tamarta la xidhiidha falgallada kimikada ah. Falgal kasta oo kimikaad kul buu bixiyaa ama kul buu qaataa. Kulkaasi, mararka qaarkood si fiican ayaa loo arkaa, marar kalena aad buu xaddigiisu u yar yahay si fiicanna looma arko. Falgallada kimikaad ee kul bixiya ama sii daaya waxa la yidhaa kul-bixiyeyaal, kuwa kul qaatana waxa la yidhaa kul qaateyaal.

Tijaabo 7..: **Kala qaybinta falgallada:**

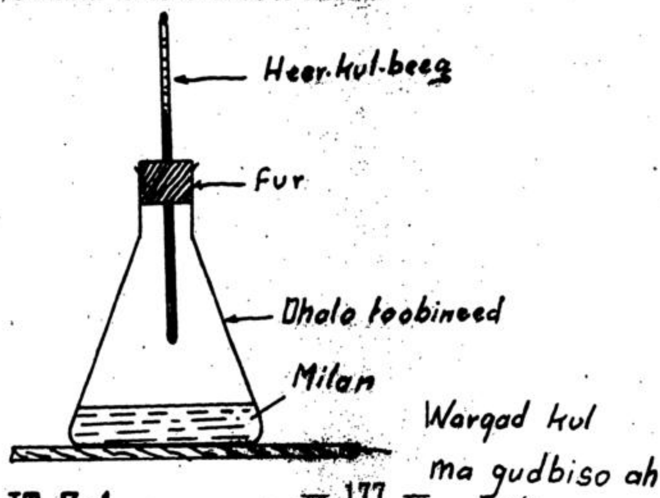
b) 20 dhibcood oo salfiyuurik asiidh rib ah dhibic-dhibic ugu dar 5 sm³ oo biyaha qasabadda ah oo dhuun-hubsasho ku jira. Taabo dhuunta korkeeda. Maxaad dareentay ? (Ogow in aanad asiidh rib ah biyo ku shubin ee aad had iyo jeer biyaha asiidh ku shubto).

t) 5 xabbadood oo naatriyam haydarogsaydh ah ku rid dhuun-hubsasho oo ay 5 sm³ oo biyaha qasabadda ihi ku jiraan. Si hagaagsan u rux dhuunta, dabeetana taabo korkeeda. Maxaad dareentay ?

j) 40 garaam oo ammooniyam koloraydh ah ku dar 10 sm^3 oo biyaha qasabadda ah oo dhuun-hubsasho ku jira. Taabo oogada dhuunta. Maxaad dareentay ?

x) Milan arjantam naytreyta oo badhax ah ku dar 10 sm^3 oo haydarokolorik asiidh badhaxa ah. Ku wad arjantam naytreytka ilaa ruushi cad oo dambe uu samaysmi waayo. Taabo dhuunta. Maxaad dareentay ? In kasta oo aynaan garanayn xaddiga kulka ah ee ay bixiyeen ama ay qaateen, haddana falgallada aynu kor ku soo sheegnay waxa loo kala qaadi karraa kul-bixiyeyaal iyo kulqaateyaal. Haddii la damco in la cabbiro xaddiga kulka ee falgalka la xidhiidha waxa la isticmaalaa weelkul. Halbeegga kulkuna waa jool (j), 4.2dii joolna waa tamarta loo baahan yahay si heerkulka hal garaam oo biyo ah 1°C kor loogu dhigo. Joolka waxa lagu beddeli karaa kaalori, halkii kaalorina wuxuu la mid yahay 4.2 jool.

Isticmaalka weelkulka caadiga ihi wuu hawl badan yahay, waqti badanna wuu qaataa, sidaa awgeed, dhalo toobin 250 sm^3 ah ayaynu isticmaali karraa si aynu u cabbirro kulka falgallada soo socdaa ay bixiyaan ama ay qaataan. Helimeyno qiyaasta dhabta ah, laakiin waxa aynu u qaadanaynaa in kulka falgalku uu ku baxay beddelaadda heerkulka milanka iyo weelka. Kulka agagaarka weelka ku lumayaa aad buu u yar yahay, waana la iska illoobi karaa.



Tijaabo 7.2 Kulka falgalka naatriyam haydarogsaydh iyo haydarokolorik asiidh

Cabbir 100 sm^3 oo haydarokolorik asiidh ah oo 0.5 M adigoo isticmaalaya dhalo-toobin 250 sm^3 ah. Waxa kale oo aad cabbirtaa 100 sm^3 oo naatriyam haydarogsaydh ah oo 0.5 M adigoo isticmaalaya bakeeri 250 sm^3. Labada milanba waa in ay in ku filan yaalliin si heerkulkoodu uu ka qolka ula mid noqdo. Taasna waxa aad ku hubisaa heerkulbeeg, dabadeedna heerkullada milannada qor. Hadda milanka naatriyam haydarogsaydhka ah ku shub milanka haydarokolorik asiidha ah Degdeg isugu qas, heerkulka ugu sarreeya ee ay gaadhaanna qor.

Heerkulka oo kor u kacaa waxa uu tilmaamayaa in falgalku uu kulbixiye yahay. isaga oo hoos u dhacaana waxa ay tilmaamaysaa in falgalku uu kulqaate yahay. Xaddiga kulka ah ee baxa ama uu falgalku qaatana waa la xisaabin karaa Falgallo badan ayay kulkooda kimistriyahannadu cabbireen kulkaasina waxtar weyn ayay u leeyihiin kimistariyaqaannada warshadaha ka shaqeeya.

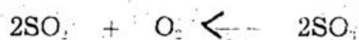
Dhakhsaha Falgallada Kimikada ah.

Waxa la yidhaa falgallada kimikada ah, dhakhsahoodu wuu kala duwan yahay. Haddaba ereyga la yidhaa «dhakhsaha falgalka» waa maxay micnahiisu ? Si taa aynu u garan karro, hadda bal aynu u fiirsanno dhawr falgal. Waxa aad ka soo qaaddaa biraha iyo bir-ma-aheyaalka, oo labaduba la falgalaan ogsijiinta hawada. Falgalladaasi qaarkood aad bay u gaabiyaan, cashooyinna way qaataan (ku dhammaadaan). qaarna aad bay u dhakhsa badan yihiin, dhawr daqiiqadood oo keliya ayaanay u baahan yihiin.

Haddii suyuc jiro, xadiidku ogsijiinta hawada ayuu la

falgalaa dabadeetana wuu mirdhaa. Falgalkani waa mid dhakhso daran. In foosfoor ah haddii hawada loo soo saaro, markiiba way oloshaa, falgalkuna aad buu u dhakhso badan yahay. Labada falgal waa isku mid xag haddii laga eego, waayo xadiidka iyo fosfoorkuba ogsijiin ayay la falgelaan, waxase kala duwan dhakhsaha ay ula kala falgelayaan.

Dhakhsaha falgalladu waa xaddi go'an oo la hubo. Hadda bal aan u fiirsanno falgalka dhexmara salfar laba-ogsaydh iyo ogsijiin marka ay sameeyaan salfar saddex-ogsaydh.



$$2SO_2 + O_2 \longleftarrow 2SO_3$$

Dhakhsaha falgalka kor ku qoran, saddexda siyaabood ee soo socda ayaa midkii la doono lagu tibaaxi karaa :

a) $$\text{Dhakhsaha} = \frac{\text{Xaddiga } SO_2 \text{ ee la isticmaalay}}{\text{Amminta uu qaatay}}$$

b) $$\text{Dhakhsaha} = \frac{\text{Xaddiga } O_2 \text{ ee la isticmaalay}}{\text{Amminta uu qaatay}}$$

c) $$\text{Dhakhsaha} = \frac{\text{Xaddiga } SO_3 \text{ ee soo baxay}}{\text{Amminta uu qaatay}}$$

Hadba tibaaxda la isticmaalayaa waxa ay inta badan ku xidhan tahay, hawl yarida cabbiraadda walxaha falgalka ka qayb qaata. Walaxda ay cabbiraaddeeda ugu hawl yar tahay ayaana la isticmaalaa si dhakhsaha falgalka loo soo saaro. Sharax kaasi oo kale ah ayaa la isticmaali karaa, marka la cabbirayo dhakhsaha falgalka dhexmara ammooniya iyo haydarojiin koloraydh ee ay sameeyaan ammooniyam koloraydh :



$$NH_4 + HCl \longrightarrow HN_4Cl$$

Dhakhsaha uu caaca cad ee cufan ee ammooniyam kolo. raydhka ihi ku samaysmo, ayaa la isticmaali karaa si loo garto dhakhsaha falgalka oo dhan.

$$\text{Dhakhsaha} = \frac{\text{Xaddiga } NH_4Cl \text{ ee soo baxay}}{\text{Amminta uu qaatay}}$$

Guud ahaan falgal kimika ah dhakhsahiisa waxa loo qeexaa: Inta garaam ee falgaleyaalka ah ee qarsooma ama inta garaam ee maxsuullada ah ee ka soo baxa xaddi go'an oo falgaleyaalka ah halkii sekendba.

Qodobbada saameeya dhakhsaha falgallada

Mar haddii dhakhsaha uu falgalku ku dhacayaa uu ku xidhan yahay dhakhsaha ay saxarrada isla falgelayaa ay isku hirdiyayaan wax allaale wixii raad ku leh is-hirdigaasi, raad ayuu ku yeelan karaa dhakhsaha falgalka. Sidaa awgeed qodobbada soo socdaa raad bay ku leeyihiin dhakhsaha falgallada kimikada ah.

1. Ribnaanta
2. Heerkulka
3. Abuurta falgaleyaalka
4. Kalkaaliyaha.

Tijaabooyinka soo socda bal hadda aynu ku eegno raadadka ay qodobbadaasi ku leeyihiin falgallada kimikada ah.

Tijaabo 7.3 Baadhista raadadka ay ribnaanta iyo heer kulku ku leeyihiin falgallada kimikada ah.

Laba milan oo qiyaasan ayaa lagu siiyey :

Milan B: Waxa ku jira kaaliyam aayodheyt (4.3 g oo KIO_3 ah litirkii milanka ahaaba).

Milan T: Waxa ku jira woxoogaa yar oo istaarj ah iyo naatriyam taayosalfeyt (0.2 g oo $Na_2SO_2O_3$, 4 g oo istaarj milme ah iyo 5 sm^3 oo H_2SO_4 1 M ah).

Marka labada milan la isku qaso, aayodhiinta ugu dambaynta soo baxdaa waxa ay la falgelaysaa istaarjka, midabka milankana buluug bay ka dhigaysaa. Soo bixitaanka aayodhiintuna waxay sheegaysaa in falgalku uu dhammaaday.

1. Raadka Ribnaanta :

b) 10 sm^3 oo milan B ah ku shub dhuun-hubsasho, 10 sm^3 oo milan T ahna mid kale ku shub.

t) Labada milan isku qas adigoo milan B ku shubaya milan T (B—T), ammiinta uu midab buluug ihi ku soo baxana qor.

j) Hadda diyaari ribnaanta kala gaar ah oo milan B ah adigoo sida soo socota u badhxaya milanka:

Milan B	**Biyaha lagu badhxayo**
9.0 sm^3	1.0 sm^3
8.0 »	2.0 »
7.0 »	3.0 »
6.0 »	4.0 »
5.0 »	5.0 »
4.0 »	6.0 »
3.0 »	7.0 »
2.0 »	8.0 »
1.0 »	9.0 »

Ku celi (isticmaal) dariiqada (b) ee kor ku taalla adigoo milan wal oo Ladhxanta 10 sm³ oo milan T ah ku daraya, mar walbana amminta uu falgalku qaato qoraya.

Tuse geli waxyaabaha kuu soo baxay, dabadeedna u fiir so sida amminta uu falgalku qaataa ay isula beddesho ribnaanta milan B. Haddii ay ribnaantu badan tahay amminta uu falgalku qaataa way yaraanaysaa. Taas macnaheedu waxa weeye dhakhsaha falgalku wuu badanayaa.

2. Raadka Heerkuka

Si aynu u baadhno raadka uu heerkulku ku leeyahay dhakhsaha falgalka, tijaabo ta kor ku qoran u eg aynu sameyno, innaga oo heerkulka qolka iyo heerkullo kaleba isticmaalayna. Hase yeeshee, waa in aanay ribnaantu markan doorsoomin ee heerkulka uuni doorsoomaa.

b) Dhawr dhuun-hubsasho mid walba 10 sm³ oo milan B ah ku shub (tirada dhuumuhu waxa ay ku xidhan tahay heerkullada aad isticmaalayso). Intaasi oo dhuun-hubsasho in le'egna waxa aad mid walba ku shubtaa 10 sm³ oo milan T ah.

t) Saddex meeloodow laba meelood ($\frac{2}{3}$) bakeeri 250 sm³ ah biyaha qasabadda ku shub. Bakeeri laambadda bensen dul-dhig, bir soleyna ka xigsii.

j) Isku qas milannada B iyo T, adigoo milan B milan T ku shubaysa (B + T). Heerkulka qolka iyo ka milankaba qaad, sidii caadiga ahaydna amminta uu midabka buluugga ihi ku soo baxo qaad.

x) Laba dhuun-hubsasho oo ay milannada B iyo T ku kala jiraan ku rid bakeeriga biyaha kululi ku jiraan. Waxaad isku daydaa in aan heerkulka biyuhu wax sidaas ah doorsoomin, taasi oo aad ku heli karto adiga oo isticmaala olol aan badnayn. Marka ay milannadu heerkul isku mid ah gaadhaan, heerkulka qaad, dabadeedna degdeg isugu dar labada milan. Qaad amminta uu midabka buluugga ihi ku soo baxo.

kh) Ku celi tijaabada adigoo isticmaalaya dhuumihii kale, laakiin heerkulladu ay kii hore ka sarreeyaan. Mar kasta ba heerkulka falgalka qaad, amminta uu falgalku dhammaad ku gaadhana qor. Tuse geli waxyaabaha soo baxa, una fiirso sida amminta uu falgalku qaataa ay isula beddesho heerkulka.

Mar labaad waxa aad arkaysaa in heerkulka oo sare loo qaadaa uu soo gaabinayo amminta uu falgalku ku dhammaanayo, dhakhsaha falgalkuna uu taa la kordhayo. Tusaha hoos ku yaalla ayaa tusaya waxa laga yaabaa inay soo baxaan, haddii tijaabada aad samayso. Labada raad, ka ribnaanta iyo ka heerkulkuba tusuhu wuu muujirayaa.

Dhakhsaha Falgallada 1 (b) Raadka Ribnaanta

Milan B	Biyaha lagu daray	Milan T	Amminta uu falgalku qaatay
10 sm^3	1 sm^3	10 sm^3	18.0
9 »	2 »	10 »	19.5
8 »	3 »	10 »	23.0
7 »	4 »	10 »	26.0
6 »	5 »	10 »	34.0
5 »	6 »	10 »	44.0
4 »	7 »	10 »	53.0
3 »	8 »	10 »	90.0
2 »		10 »	

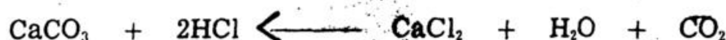
1 (t) — Raadka Heerkulka

Milan B	Milan T	Heerkul	Amminta uu falgalku qaatay
10 sm^3	10 sm^3	10° C	32.0 S
10 »	10 »	15 »	2.70 »
10 »	10 »	20 »	23.0 »
10 »	10 »	25 »	20.0 »
10 »	10 »	30 »	18.0 »
10 »	10 »	35 »	17.0 »
10 »	10 »	40 »	15.0 »

JT. 7.2

3. Abuurta falgaleyaalka:

(Raadka ay ku leeyihiin dhakhsaha falgallada kimikada ah). Raadka ay abuurta falgaleyaalku ku leeyihiin dhakhsaha falgallada, laba siyood ayaa looga fiirsan karaa: Mid ku xidhan wejiga duleed ee falgaleyaalkw iyo mid ka imanaysa abuurta kimikaad aee falgaleyaalka. Kaalsiyam kaarbooneyt waxa uu la falgalaa haydarokolorik asiidh, si ay u dhaliyaan kaalsiyam koloraydh, kaarboon laba-ogsaydh iyo biyo.



$$CaCO_3 + 2HCl \longleftarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

Tijaabo 7.4 Baadhista dhakhsaha falgalka dhexmara haydarokolorik asiidh badhax ah iyo (b) kuuskuus kaalsiyam kaarbooneyta (t) budo kaalsiyam kaarbooneyta.

b) Soo qaad kuuskuus woxoogaa laa le'eg oo kaalsiyam kaa-

rhooneyta. Bakeeri 10 sm^3 ah ku rid, dabadeedna haydarokolorik asiidh badhax ah ku dhibci, dhakhsaha falgalkana u fiirso.

t) Budo kaalsiyam kaarbooneyt ah bakeei 100 sm^3 ah ku shub. Haydarokolorik asiidh badhaxa ku dhibci, dabeetana u fiirso dhakhsaha falgalka.

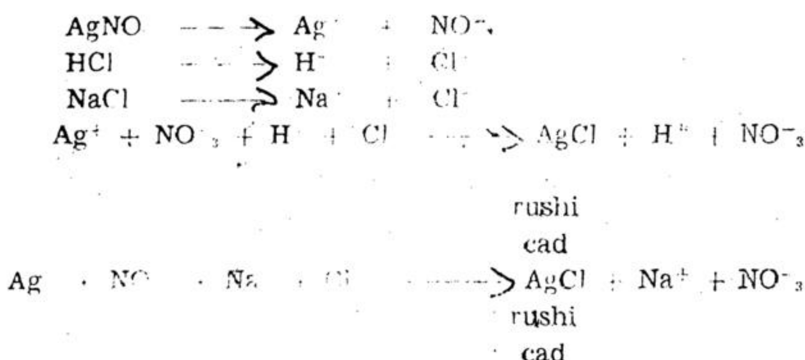
Waxa aad arkaysaa in falgalka dambe uu ka hore ka dhakhso badan yahay. Haydarokolorik asiidhu hawl yari bay budada kaalsiyam kaarbooneytka ah u wada gaadhaysaa marka loo eego kuuskuuska. Tijaabadani waxa ay tusaysaa in wejiga duleed ee abuurta falgalayaalku uu raad ku leeyahay dhakhsaha falgallada kimikada ah. Walxaha budada ihi si dhakhso ayay u falgalaan marka loo eego walxaha isku yaalla (kuuskuuska ah). Taasi waxa ay ku dhacaysaa, bedka duleed ee budada oo ka badan ka kuuskuuska.

Abuurta kimikaad ee falgaleyaalka

Tijaabooyin ayaa waxa ay tuseen in falgallada kimikada orgaanikada ihi ay ka dhakhso daran yihiin falgallada kimikada aan orgaanikada ahayn. Sababtuna waxa ay tahay, sidii aynu horeba u soo aragnay, iyadoo ay falgallada kimikada orgaanikada ihi ay inta badan dhexmaraan iskudhisyo elektaroonwadaag ah, halka ay falgallada kimikada aan orgaanikada ahayni ay inta badan dhexmaraan iskudhisyo ayoonno ka samaysan. Mar haddii awoodda socsocodka ee ayoonnada milinnada ku jiraa ay badan tahay marka loo eego ta molikiyuullada aan danabaysnayn ee iskudhisyada orgaanikada ah, waxa la filayaa in falgallada dhexmara ayoonnadu, ay ka dhakhsa badan yihiin kuwa dhexmara molikiyuullada elektaroonwadaagga ah.

Tijaabo 7.5 Isu eegidda falgallada dhexmara iskudhisyada ayoonnada ah iyo kuwa dhexmara iskudhisyada elektaroonwadaagga ah.

b) Milan arjantam naytreyt ah ku shub haydarokolorik asiidh badhax ah, ama naatriyam koloraydh, una fiirso ruushiga cad ee arjantam koloraydhka ah ee markiiba fadhiista.

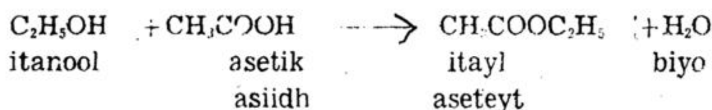


$AgNO \longrightarrow Ag + NO^-$
$HCl \longrightarrow H + Cl$
$NaCl \longrightarrow Na + Cl^-$
$Ag^+ + NO_3 + H + Cl \longrightarrow AgCl + H^+ + NO^-_3$

rushi
cad

$Ag + NO + Na + Cl \longrightarrow AgCl + Na^+ + NO^-_3$
rushi
cad

t) Itanool ku dar asetik asiidh, xoogna u rux. Maxsuullada la filayo inay soo baxaan waa itayl aseteyt iyo biyo.



$C_2H_5OH + CH_3COOH \longrightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$
itanool — asetik asiidh — itayl aseteyt — biyo

Woxoogaa salfiyuurik asiidh rib ah ayaa lagu daraa si uu falgalku dhammaad u gaadho, laakiin weli waxa la arkayaa in heerkulka caadiga ah uu falgalkani uu aad u dhakhsa daran yahay. Xataa haddii heerkulka la gaadsiiyo 100°C, falgalkanı markiiba dhammaad ma gaadho. Dhakhsa darrida falgalka waxa u sabab ah abuurta falgaleyaalka ee elektaroonwadaagga ah.

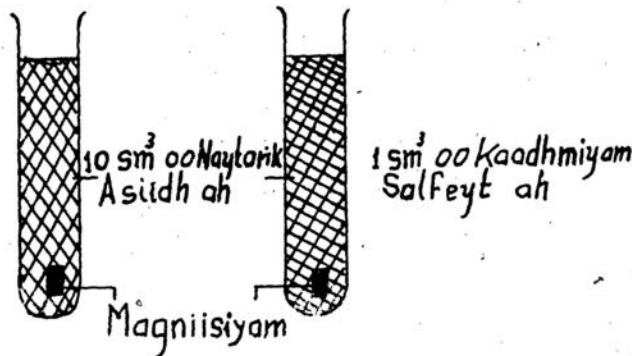
4. Kalkaaliyeyaalka :

Tijaabo 7.6 Raadka kalkaaliyuhu uu ku leeyahay dhakhsaha falgallada.

b) 10 sm^3 oo naytarik asiidh badhax ah dhuun-hubsasho ku shub. In yar oo magniisiyam ah, dhererkiisuna 1 sm yahay ku rid. Inta seken ee uu magniisiyamku ku dhammaadana qor. Dhuun hubsasho oo kale 10 sm^3 oo naytarik asiidh badhax ah iyo 1 sm^3 oo kadmiyam salfeyta ah ku shub. Intii hore in le'eg oo magniisiyam ahna ku rid. Inta seken ee uu magniisiyamku ku dhammaadana qor. (Eeg jaantuska 7.3).

Falgalku waxa uu qaadanayaa:

40 sekend — 25 Sekend



JT.7·3 Raadka uu kalkaaliyuhu ku leeyahay daqsaha falgallada

t) Saddex dhuun-hubsasho mid walba 5 sm^3 oo haydarojiin beer-ogsaydh 20% ku shub. Woxoogaa yar oo manganiis laba-ogsaydh ah ka hore ku rid, ka labaadna 1 sm^3 oo salfiyuurik asiidha ku shub, ka saddexaadna 1 sm^3 oo

naatriyam haydarogsaydh badhax ah. Duur ifaya mid walba ku hubi bal in ogsijiin soo baxayso. Saddexda dhuun-hubsashoba bakeeri biyo karayaa ku jiraan ku rid, dabadeedna hubi in ogsijiin soo baxayso.

Waxa jira falgallo badan oo aayar socda marka falgaleyaalka keligood la isku daro, laakiin socodka la kordhin karo haddii walax kale lagu daro. Walaxda sidaas loo isticmaalo waxa la yidhaa **kalkaaliye**. Habkaa dhakhsaha falgalka lagu beddelayo, iyadoo la isticmaalayo walax dheeraad ah oo aan doorsoomayna waxa la yidhaa **kalkaalid**.

Tijaabada 7.6 (b) Kaadhiyam salfeytka ayaa kalkaalinaya falgalka, waayo waxa uu kordhinayaa dhakhsaha falgalka. Haydarojiin beer-ogsaydhku iskii buu u kala baxaa marka uu in badan iska yaallo, laakiin tijaabada 7.6 (b) manganiis laba-ogsaydhka lagu daray ayaa kala baxaa soo dedejiyey. Ku darista naatriyam haydarogsaydhka lafteeda ayaa kala baxaa dedejisey, inkastoo loo baahan yahay in la kuluuleeyo. Asiidha badhaxa ihi way xanibaysaa falgalka. Sidaa darteed asiidhu hadda waa lidkalkaaliye.

Astaamaha Kalkaaliyaha

1. Marka falgalku dhammaado, culayska iyo samayska kimikaad ee kalkaaliyaha midna isma beddelo. (Waa laga yaabaa in muuqiisu isbeddelo).

2. Kalkaaliyuhu waxa uu kordhiyaa falgal kimika ah dhakhsihiisa.

3. Kalkaaliyuhu waxba kama beddelo dheellitiranka iskujirka ee falgallada isgeddiya (waxa aad ku arki doontaa baabka soo socda).

4. Kalkaaliyuhu falgal ma bilaabi karo; falgal iskii isaga socda ayuun buu karaarin karaa.

5. Kalkaaliyaha, had iyo jeer shaqadiisu waa mid gaar ah. Haddii ay walaxi hal falgal kalkaaliso, taas macnaheedu ma aha falgal kastaba way kalkaalinaysaa.

Tusaalooyin Kalkaalid

Isticmaalka kalkaaliyeyaalka si ay u kordhiyaan dhakhsaha falgalladu aad bay u caan tahay, gaar ahaan kimikada warshadaha. Habka Heybar marka ammooniyada la soo saarayo, xadiidka ayaa kalkaaliye ahaan loo isticmaalaa. Marka asiidh la samaynaya balaatinam ayaa la isticmaalaa. Marka aad kimistariga baranaysid u fiirso kalkaaliyeyaalka lagu isticmaalayo falgallada kala geddisan ee aad la kulantid.

Insaymayda

Tiro badan oo kalkaaliyeyaal ah oo la yidhaa insaymyo ayaa ku jira nudadka nafleyda. Kuwa caanka ah waxa ka mid ah insaymyada habdhiska dheefshiidka ee ay ka mid yihiin tayliinta candhuufada ku jirta iyo bebsinta dheecaanka gaastarigga. Shaqada insaymyadaasi waxa weeye inay dedejiyaan burburidda molikiyuullada waaweyn, sida istaarjka iyo borotiinka, ay ugu burburayaan molikiyuullo yaryar oo uu jidhku qaadan karo. Insaymyo badan ayaan si hagaagsan weli loo aqoonnin sida gaarka ah ee ay u shaqeeyaan.

Tijaabo 7.7 Falgal biyoodka istaarjka:

Diyaari milan istaarja oo 1%, adigoo 1 g oo istaarj milme ah ku karinaya 100 sm^3 oo biyo ah. 5 dhuun-hubsasho soo qaado, sida soo socotana u buux-buuxi.

b) Diyaari milan 1% oo naatriyam koloraydha. Milankan

ku luqluqo si milan candhuufaysan uu u samaysmo. Shaandhee laba dhibcood oo isaga ah. kuna dar 5 sm^3 oo milan istaarja ah.

t) Isku qas 5 sm^3 oo milan istaarja iyo 5 sm^3 oo milan 8% naatriyam haydarogsaydh ah oo 2 M.

j) Isku qas 5 sm^3 oo milan istaarja iyo 5 sm^3 oo milan 7 oo haydarokolorik asiidha oo 2 M.

x) 5 sm^3 oo biyo ah ku shub dhuun-hubsasho, laba dhibcood oo milankii candhuufaysnaa ahna ku dar. Kari muddo laba daqiiqo ah. Qabooji, dabadeedna 5 sm^3 oo milan istaarja ku dar.

kh) 5 sm^3 oo biyo ah iyo 5 sm^3 oo milan istaarja isku dar. Shanta dhuun-hubsashoba summad, dabadeedna isku mar biyo diirran (37°C) ku dhexrid. Diyaari warqad cad oo baro milan aayoodhiinnada ah dusha ku leh. 1—2 daqiiqo marka ay dhuumaha hubsashadu diiraan, mid walba dhibic qase qarsha ah kaga soo qaad, oo ku hubi bar milan aayodhiinna ah korkeeda. Midab bu luug ihi waxa uu tusayaa in aan istaarjkii isbeddelin, midab casaana ama hurdi ihina wuxuu tusayaa maxsuullada ka dhasha kalabaxa istaarjka. Haddii midaba la kala arki waayona waxa aynu u qaadanaynaa in falgal biyoodka istaarjku uu dhammaad gaadhey. Haddii uu falgalku dhammaad gaadho, milanka fasaqa, milanka Fehlingna ku dar, dabadeedna u fiirso falgalaha falgalka ugu dhakhso badan soo saara.

Insaym kasta shaqadiisu waa mid gaar ah. Bal u fiirso tijaabada 7.7 oo ah falgal biyoodka istaarjka. Insaymka tayliin ee candhuufada ku jira ayaa kalkaalintiisu ka xoog badan tahay ta asiidha iyo ta alkaligaba. Sida tijaabada ka muuqa-

ta kulku fayhinta wuu dilaa. Asiidhnaanta iyo alkalinaanta iyo kulkaba way u nugul yihiin insaymyadu. Waxana ay si hagaagsan ugu shaqeyn karaan asiidhnaan, alkalinaan iyo heerkul gaar ah oo keli ah.

Kalkaaliyeyaal Noocyo kale ah

Dedejiyeyaal: Waxa jira walxo marka kalkaaliyaha lagu daro kartidiisa kordhiyo. Walxahaa waxa la yidhaa dedejiyeyaal. Tusaale ahaan aluuminam ogsaydh wuxuu kordhiyaa kartida kalkaaliyaha feeras ogsaydh ee lagu isticmaalo Habka Heybar, sidaa awgeedna aluuminam ogsaydh waa dedejiye.

Klakaaliye Sumeeye: Walxaha hoos u dhiga kartida kalkaaliyaha waxa la yidhaa kalkaaliye sumeeyeyaal. Kalkaaliye sumeeyeyaalka intooda badani waa walxaha jidhka dadka sumeeya ee ay ka mid yihiin arsiink ogsaydh iyo haydarojiin saynaydh.

Kalkaaliyeyaal Guud: Biraha sida fiican loo burburiyey gaar ahaan balaatinam iyo nika' waxa ay kalkaaliyaan falgallo badan oo orgaanika ah, gaar ahaan falgallada ay haydarojiin ay ka qayb qaataan. Kalkaaliyeyaalkaasi waxa loo yaqaan kalkaaliyeyaal guud.

Kalkaalidda :

Dhawr aragtiyood ayaa la soo jeediyey si loo sharxo kalkaalidda. Mid kuwaa ka mid ihina waxa ay adeegsataa dhalashada walax dhexdhexaad ah. Waxa la rumaysan yahay inuu kalkaaliyuhu soo geliyo falgalka tallaabooyin dhexdhexaad ah. Tallaabooyinkaasi ma ay dhaceen haddii aanu kalkaaliyuhu

meesha jirin. Kalkaaliyaha lattiisa tallaabooyinka dambe ayaa dib u dhaliya.

Waxa aad ka soo qaaddaa in X iyo Y ay falgaleyaal isu tegi kara oo X Y dhalin kara yihiin, marka ay isla falgalaan.

$$X + Y = XY \text{ ---------- (i)}$$

Dhakhsaha uu XY k... waa la kordhin karaa haddii kalkaaliye K ' ...maalo. Hadka uu falgalku u dhacayana waxa soo gelaya tallaabo dhexdhexaad ah.

$$X + K = XK \text{ -------- (ii)}$$
$$XK + Y = XY + K \text{ -------- (iii)}$$

Halkan waxa lagu muujiyey waxtarka K uu leeyahay kalkaaliye ahaan, waayo labada falgal ee (ii) iyo (iii) waxa ay ku dhacayaan dhakhso ka badan ka falgalka (i).

Tusaale dhab ahina waxa weeye ka la isticmaalo marka la samaynayo salfiyuurik asiidha. Isle'egta oo dhan waxa loo dhigi karaa,

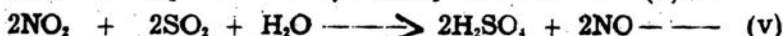


$$2SO_2 + O_2 + H_2O = 2H_2SO_4 \text{ --- (iv)}$$

Hase yeeshee, falgalkani aad ayuu u dhakhso daran yahay, sidaa awgeedna waxa la isticmaalaa kalkaaliyaha ah naytarojiin ogsaydh. Iskudhiska dhexdhexaadka ah ee soo baxa oo ah naytrojiin labaogsaydh, ayaana qaada ogsijiinta. Sidaa awgeed laba ayaa habka wax u dhacayaan loo kala qaadi karaa,



$$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2 \text{ -------- (v)}$$



$$2NO_2 + 2SO_2 + H_2O \longrightarrow 2H_2SO_4 + 2NO \text{ --- (v)}$$

Isle'egta (vi) naytrojiin ogsaydh oo kalkaaliyaha ah ayaa dib uga dhalinaya. Sidaa awgeedna naytrojiin ogsaydh waa tusaale kalkaaliye neef ah.

Tamarta la xiriirta falgallada kimikada ah

Inkasta oo aynu wax badan ka soo hadallay qodobbada saameeya dhakhsaha falgallada kimikada ah, haddana isweydiinta ah «Sidee ayuu falgal kimika ihi u dhacaa? Weli ka maynaan jawaabtin. Sidii aragtida kalkaalidda, halkan laf-teeda dhawr aragtiyood ayaa la soo jeediyey si loo sharxi karo falgallo badan oo kimiko ah. Aragtiyahaas ta is-hirdiga ayaa aad la isugu raacay. Aragtidaasina waxa sal u ah u qaadashada ah; si uu falgal kimiko u dhaco, waa in is-hirdi dhexmaraa saxarrada walxaha isla falgelaya; saxarradaasi, molikiyuullo, atammo, ama ayoonno midka ay doonaanba ha ahaadeen ee.

Tusaale ahaan haddii walax B ay la falgelayso walax T, waa in saxarrada B, molikiyuullo, atammo iyo ayoonno waxa ay doonaanba ha ahaadeen ee, iyo saxarrada T uu is-hirdi dhexmaraa. Marka uu is-hirdi dhaco atammada iyo elektaroonnadu sidoodii hore ahaan maayaan. Waxa dhacaya in dabarrada kimikada ah ee isu haya atammada uu isbeddel ku dhaco, taas oo dabadeetona keeni karta in walxo cusubi ay halkaa ka dhashaan.

Sida ay odhanayso aragtida is-hirdigu, dhakhsaha falgal kimika ihi waxa uu ku xidhan yahay (1) inta jeer ee ay saxarrada isla falgelayaa is-hirdiyaan sekenkiiba, iyo (2) qaybta is-hirdiyadaas ee falgal keeni kara. In uu dhakhsaha falgalku ku xidhan yahay inta jeer ee ay saxarrada isla falgelayaa is-hirdiyaan, waa wax iska cad. Tusaale ahaan sanduuq ay ku jiraan molikiyuullo B iyo molikiyuullo T, waxa dhacaysa inay molikiyuullada qaarkood is-hirdiyaan sekenkiiba (aragtida socodka molikiyuullada qaarkood ayaa taa innoo sheegaysa). Haddii tirada molikiyuullada B ee sanduuqa ku jira la kordhiyo, waxa dhacaysa inay korodho inta molikiyuullada ee sekenkiiba is-hirdiyayaa, waayo molikiyuullada ayaa isku soo cidhiidhsamaya. Mar haddii uu is-hirdiga molikiyuullada isla fal-

gelayaa bataan, falgalka dhexn.araya B iyo T waa in uu dhakhso bataa. Hase yeeshee, sheekadu intaa kuma dhamma Markii la xisaabiyey is-hirdiga saxarrada isla falgelaya waxa la arkay inay inta jeer ee ay saxarradu is-hirdiyayaan sekendkiiba ay aad u badan tahay Tusaale ahaan iskujir neefo ah oo ka kocban 1 mool oo molikiyuullo neef B ah iyo 1 mool oo molikiyuullo neef T ah H.C.B, inta jeer ee ay is-hirdiyayaan way ka badan tahay 10^{10} jeer sekenkiiba. Haddii is-hirdi wal oo kuwaa ka mid ihiba uu keeni karo falgal, falgalka oo dhammi waxa uu ku dhammaan lahaa muddo aan waxba muddayn, falgallada oo dhammina waxa ay ahaan lahaayeen wax aad u dhakhso badan oo aan loo taag helin. Hase yeeshee, markii loo fiirsaday waxa la arkay in aanay taasi dhicin, sidaa awgeed halkaa waxa ka muuqda in is-hirdiyada qaarkood uuni ay keenaan falgal.

Waxa laga yaabaa in is-hirdiga dhexmara molikiyuullada B iyo molikiyuullada T aanu sidaa u weynayn, oo dabeetona aanay astaamaha molikiyuullada waxba iska beddelin is-hirdiga debadii. Taasina waxa ay ku dhacaysaa iyada oo ay elektaroonnada atammada B iyo kuwa T ay kala didayaan. Is-hirdiga caynkaas ihina waxa uu ku dhammaadaa molikiyuullada oo soo kala booda. Hase yeeshee, haddii molikiyuullada B ama kuwa T ama labadooduba ay leeyihiin tamar-socod aad u badan is-hirdiga hortii, waxa ay si dhib yar u isticmaali karaan tamar-socodkaas oo ay kaga hortegi karaan xoog-isriixa ka dhexeeya elektaroonnada atammada B iyo kuwa T. Is-hirdigaasina waxa laga yaabaa inuu keeno molikiyuullada oo in ku filan is-dhexgala oo dabadeetona ay halkaa ka dhashaan mid ama in ka badan oo walxo cusub ihi.

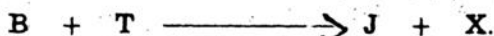
Tamarta dheeraadka ah ee loo baahan yahay si uu is-hirdigu u keeno falgal kimika ah waxa la yidhaa tamarta kaakicinta. Laxaadka tamartaasina waxa uu ku xidhan yahay abuurta falgaleyaasha. Falgallada qaarkood, tamarta kaak-

cintu aad ayay u badan tahay, falgalladaasina aad ayay u dhaqso daran yihiin, waayo qayb aad u yar oo ka mid ah saxarrada isla falgelaya ayuunbaa leh tamar-socod ku filan oo keeni karta tamarta kaakicinta ee loo baahan yahay. Waxa kale oo jira falgallo kale oo ay tamartooda kaakicintu aad u yar yihiin. Falgalladaasi aad ayay u dhaqso badan yihiin, waayo qayb badan oo ka mid ah saxarrada isla falgelaya ayaa leh tamar-socod ku filan oo keeni kara falgal.

Aragtida is-hirdigu waa ay sharxi kartaa sababta ay afartii qodob ee aynu hore u soo sheegnay ay u saameeyaan dhakhsaha falgallada kimikada ah: (1) Dhakhsaha falgal kimika ihi waxa uu ku xidhan yahay abuurta falgaleyaalka, waayo tamaraha kaakicinta ee falgallada ayaa kala duwan (2) Dhakhsaha falgal kimika ihi waxa uu ku xidhan yahay ribnaanta falgaleyaasha, waayo inta jeer ee ay saxarradu is-hirdiyayaan waa ay kordhaysaa haddii la kordhiyo xaddiga saxarrada isla falgelayaa. Haddii uu is-hirdigu batana waxa dhici karta in saxarro badani ay isla falgalaan. (3) Dhakhsaha falgal kimika ihi waxa uu ku xidhan yahay heerkulka, waayo, haddii uu heerkulku kor u kaco waxa dhacaysa in uu korodho dhakhsaha socodka molikiyuulladu. Haddii uu dhakhsaha so-csocodka molikiyuulladu kordhana waxa laga yaabaa inay korodho inta jeer ee ay molikiyuulladu is-hirdiyayaan iyo xoogga ay isku hirdiyayaanba. Taasina waxa ay keeni kartaa in ay molikiyuullo fara badani dhakhso isula falgalaan. (4) Dhakhsaha falgal kimika ihi waxa uu ku xidhan yahay kalkaaliyeyaasha, haddiiba ay dhacdo in uu falgalkaasi u baahan yahay kalkaaliye ama kalkaaliyeyaalba. Waxa laga yaabaa in ay taasi sabab u tahay iyada oo uu falgaleyaasha midkood, ama in ka badan, uu marka hore la falgalo kalkaaliyaha, oo dabeetona ay walaxdaa cusub ee samaysantay ay tahay falgale aad u firfircoon oo dhaqso ula falgala falgalaha ama falgaleyaasha hadhay.

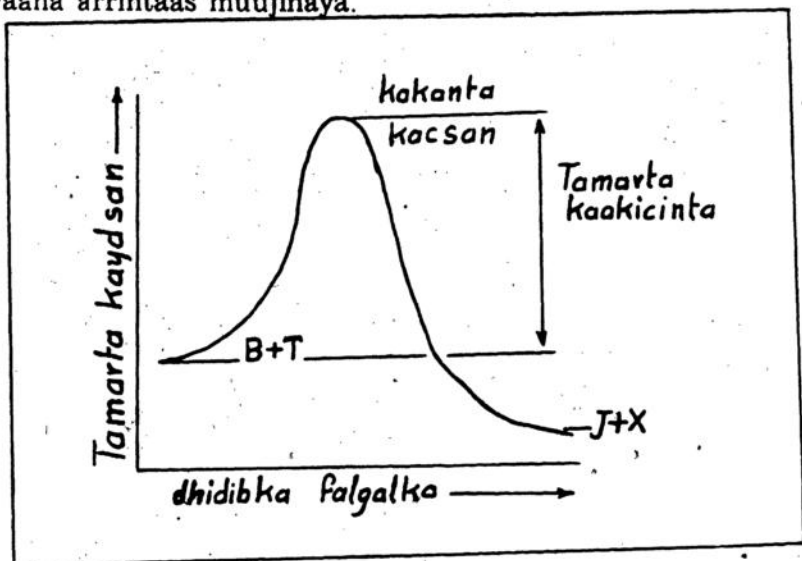
Is-hirdiga oo keli ihi kuma filla inuu falgal keeno. Ta-

marta ka dhalata is-hirdigu waa inay ka badan tahay tamarta dhalin karta falgalkaas. Sidaa awgeed waa in ka hor inta aanu falgalku dhicin uu is-hirdigu molikiyuullada gaadhsiiyaa xaalad ay tamartooda kaydsani ay aad u sarrayso. Markaas ayaa la yidhaa molikiyuulladu way kacsan yihiin ama waxa ay sameeyeen kakan kacsan. Si aynu arrintaa hagaag ugu arki karro waxa aynu qaadanaynaa falgal hal tallaabo ku dhaca, kaas oo ah mid ay hal molikiyuul oo walax B iyo hal molikiyuul oo walax T ihi ay is-hirdiyayaan oo ay dabeetona ka dhalanayaan laba molikiyuul oo kala ah hal molikiyuul oo walax J ihi, iyo hal molikiyuul oo walax X ihi.



$$B + T \longrightarrow J + X.$$

Waxa aynu u qaadanaynaa in marka uu hal molikiyuul oo B ihi iyo hal molikiyuul oo T ihi ay is-hirdiyaan ay marka hore samaysmaan saxar dhexe oo kakan. Saxarkaa dhexdhexaadka ah, ee aad u kakan, oo la yidhaahdo kakane kacsan, waxa uu u kala bixi karaa labadii molikiyuul ee hore ee kala ahaa B iyo T, ama uu u kala bixi karaa laba molikiyuul oo cusub oo kala jaad ah oo kala ah J iyo X. Hadba sida wax u dhacayaanna waxa laga ogaan karaa iyada oo la xisaabsho is-beddelka ku dhaca tamarta kaydsan ee molikiyuullada B iyo T marka ay sameeyaan kakanta kacsan iyo marka ay kakanta kacsani u kala baxdo molikiyuullada J iyo X. Jaantus 7.4 ayaana arrintaas muujinaya.



JT.7.4

Dhidibka qotoma waxa ku qoran tamarta kaydsan, ha ahaato ta falgaleyaalka B iyo T, ama ta kakanta kacsan ama ta maxsuulka J iyo X ee. Dhidibka gudbanina waxa uu innoo sheegayaa ilaa inta uu falgalku ka socday xaaladdii uu ku bilaabmay ee uu u socday intii uu ka dhammaanayey. Tamarta kaydsani waa wadarta tamarta kaydsan ee B iyo tamarta kaydsan ee T. Marka ay B iyo T isu soo dhowaadaan, xoog-isriixa ka dhexeeya elektaroonnadu waa uu kordhayaa. Sidaa awgeed waa in hawl la qabtaa si la isugu keeno B iyo T.

Taasina macnaheedu waxa weeye waa in tamarta kaydsani ay kordhaa, waanay kordhaysaa ilaa ay gaadho heer la siman ka kakanta kacsan (Eeg jaantuska 7.4). Markaa dabadeed ayay kakanta kacsani u kala baxaysaa molikiyuullada cusub ee kala jaadka ah ee J iyo X. Marka ay J iyo X kala tagaanna, tamarta kaydsani hoos ayay u dhacaysaa.

Faraqa u dhexeeya tamarta kaydsan ee B iyo ta T oo la isu geeyey iyo tamarta kakanta kacsan (eeg jaantuska) ayaa ah tamarta loo baahan yahay in la siiyo saxarrada isla falgalaya si ay isula falgalaan. Tamartaasi ayaana ah tamarta kaakicinta ee falgalka. Badanaa waxa ay ka timaaddaa tamartaasi marka qayb ka mid ah tamar-socodka saxarrada isla falgalayaa loo geddiyo tamar kaydsan. Haddii molikiyuullada B iyo T aanay lahayn tamar-socod ku filan is-hirdiga hortii, u suurtagelimayso inay ka baxaan oo ay gaadhaan halka ay xarriiqdu ka soo laabato. Waxa laga yaabaa marmarka qaarkood in tamar-socodkooda oo dhammi uu isu geddiyo tamar kaydsan oo haddana aanay ku filllayn tamartaa kaydsani in ay gaadhsiiso molikiyuullada xaalad ay ku samaysan karaan kakan kacsan. Marka ay taasi dhacdana B iyo T dib ayay uga soo noqonayaan dhinaca xarriiqda.

Arrintaasi waxa ay la mid tahay iyada oo aad meel taag ah kubbad kor u raaciso. Haddii aad kubbadda qun yar kor u

raacisid taagga, waxa laga yaabaa in marka ay woxoogaa korto taagga ay joogsato, oo dabeetona ay dib u soo noqoto. Haddiise kubbadda xoog loo raaciyo taagga, waxa la arkaa in ay kubbaddu gaadho figta taagga oo ay dhinaca kalena uga dhaadhacdo. Sidaas oo kale ayaa haddii molikiyuullada B iyo T ay leeyihiin tamar-socod ku filan ay u gaadhi karaan halka ay xarriiqda tamarta kaydsani ka soo laabato oo ay u samayn karaan kakan kacsan oo dabadeed u kala baxda J iyo X. Marka uu heerkulku aad u sarreeyo molikiyuullo fara badan ayaa heli kara tamarta kaydsan ee loo baahan yahay, inay keento kakanta kacsan sekenkiiba, sidaa awgeedna falgalku dhaqso ayuu u dhacayaa.

Haddii aad u fiirsato jaantuska 7.4 waxa aad arkaysaa in tamarta kaydsan ee J iyo X ay ka yar tahay tamarta kaydsan ee B iyo T, sidaa awgeedna ay tamarta kaydsani hoos u dhacayho marka uu falgalkani dhaco. Tamartaasi hoos u dhacday waxa ay badanaa u soo baxdaa kul ahaan. Falgalka



$$B + T \longrightarrow J + X$$

waxa uu noqonayaa kulbixiye. Tamarta ku baxday si B iyo T la isugu keeno oo dabeetona ay sameeyaan kakanta kacsani way ka yar tahay tamarta ka soo baxda marka ay kakanta kacsani u kala baxdo J iyo X; faraqa u dhexeeyaana kul ahaan ayuu u soo baxaa. Hase yeeshee, haddii ay tamarta kaakicintu aad u badan tahay, falgalku aad u dhaqso badan maayo, inkasta oo ay tamarta kaydsani hoos u dhacday. Falgal aan aad u dhaqso badnayn oo kulbixiye ah waxa ka mid ah.

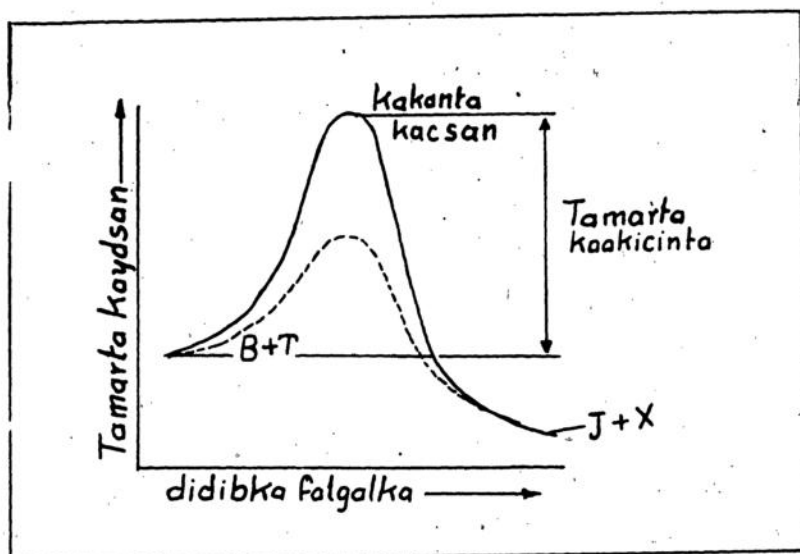


$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O + kul$$

Inkasta oo aynu ugu tala gallay jaantuska 7.4 in uu innatuso falgalka dhexmara B iyo T si ay u soo saaraan J iyo X, haddana sida kalena waa loo qaadan karaa oo sawirka ayaa

xagga midigta laga soo akhriyi karaa, haddii aynu rabno in aynu tusno falgalka dhexmara J iyo X ee ay ka dhashaan B iyo T. Sida uu jaantusku tusayana falgalka dhexmara J iyo X waa kulqaate. Isla markaas tamarta kaakicinta ee falgalka dhexmara J iyo X way ka badan tahay ta falgalka dhexmara B iyo T.

Marka kalkaaliye lagu daro walxaha isla falgelaya, dariiqa uu falgalku marayaa waa uu ka duwanaanayaa kii uu mari lahaa haddii aan kalkaaliye lagu darin, waayo kalkaaliyuhu waxa uu kordhinayaa dhakhsaha falgalka. Sidaa awgeed tamarta kaakicinta ee falgalku waa ay ka yaraanaysaa tii hore marka falgalka kalkaaliye lagu daro. Jaantuska 7.5 ayaana arrintaa innoo muujinaya.



JT.7.5

Xarriiqa kala googo'ani waxa uu tusayaa dariiqa uu falgalku marayo haddii kalkaaliye la isticmaalo. Waxa aad arkaysaa in isticmaalka kalkaaliyuhu uu hoos u dhigay tamarta kaydsan (tamarta kaakicinta) ee loo baahan yahay in walxaha isla falgelayaa la isugu keeno. Mar haddii ay taasi dhacdana

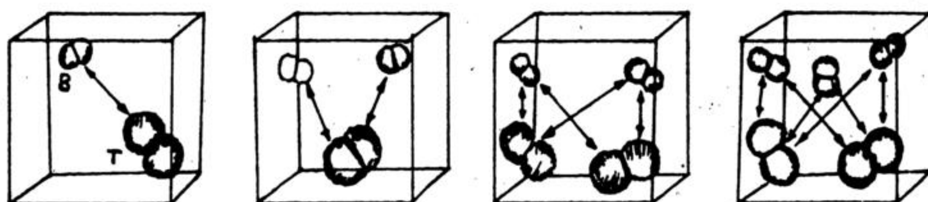
tiro aad u badan oo molikiyuullo ama saxarro kaleba ah ayaa isla falgeli kara sekenkiiba.

Taasina waxa ay kordhinaysaa dhakhsaha falgalka: Tusaale ahaan birta balaatinam ayaa kalkaalisa falgalka dhexmara ogsijiin iyo haydarojiin marka ay samaynayaan biyaha. Balaatinamka ayaa marka hore la falgala molikiyuullada haydarojiinta ah (H_2) waxana ka dhasha atammo haydarojiin ah (H). Ogsijiinta ayaa dabadeed la falgasha atammada haydarojiinta ah, halkii ay kala falgeli lahayd molikiyuullada haydarojiinta ah. Tamarta la isugu keenayo atammada haydarojjiinta ah iyo ogsijiintuna aad ayay uga yar tahay tamarta la isugu keeni lahaa ogsijiinta iyo molikiyuullada haydarojiinta ah. Sidaa awaeed falgalku intii hore wuu ka dhakhso badanayaa marka la isticmaalo kalkliyaha balaatinamka ah.

Xidhiidhka ka dhexeeya dhakhsaha falgalka iyo ribnaanta:

Waxa aynu hore u soo aragnay in dhakhsaha falgalladu uu ku xidhan yahay ribnaanta falgaleyaal. Haddaba, sidee ayuu xaddi ahaan dhakhsaha falgalku ugu xidhan yahay ribnaanta. Ribnaanta waxa badanaa lagu cabbiraa inta mool ee walxahaas ah ee litirkiiba ku jirta, waxana lagu muujiyaa sakallo qaabkocdu [ ] yahay. Haddii aynu tusaale u qaadanno falgal hal tallaabo ku dhacaya oo uu hal molikiyuul oo walax B ihi la falgelayo hal molikiyuul oo walax T ah si ay u soo saaraan molikiyuul BT, falgalku waxa uu noqonayaa,


$$B + T \longleftarrow BT,$$



JT.7.6

Sida ay odhanayso aragtida is-hirdigu dhakhsaha uu BT ku dhalanayaa waxa uu saamigal qumman u yahay dhakhsaha ay B iyo T isku hirdiyaan. Waxa aad ka soo qaaddaa in aynu haysanno sanduuq ay ku jiraan woxoogaa molikiyuullo walax T ah iyo hal molikiyuul oo walax B ihi.

(Eeg jaantuska 7.6). Dhakhsaha uu halka molikiyuul ee B ihi ku hirdiyayo molikiyuullada T waxa uu saamigal qumman u yahay tirada molikiyuullada T ah ee sanduuqa ku jira. (Haddii aynu labanlaabno tirada molikiyuullada T ah ee sanduuqa ku jira, waxa dhacaysa inay labanlaabanto inta is-hirdiyood ee dhexmarta molikiyuullada T iyo molikiyuulka B sekenkiiba). Waxa aad ka soo qaaddaa in hadda aynu molikiyuul labaad oo B ah sanduuq ku ridno. Taasi macnaheedu waxa weeye tirada molikiyuullada B ah ee sanduuqa ku jiraa way labanlaabmaysaa, sidaa awgeedna inta is-hirdiyood ee dhexmarta molikiyuullada B iyo T mar labaad ayay labanlaabmaysaa sekenkiiba. Taasina waxa ay la mid tahay innaga oo nidhaahna, dhakhsaha ay molikiyuullada B iyo kuwa T isku hirdiyayaan waxa uu saamigal qumman u yahay ribnaanta B iyo ribnaanta T. Sidaa awgeedna dhakhsaha uu BT ku dhalanayaa waxa uu saamigal qumman u yahay ribnaanta B iyo ribnaanta T. Dhakhsaha falgalkanina waxa uu noqonayaa :

$$R \quad [B]$$
$$R \quad [T]$$
$$\therefore R = K [B] [T]$$

R waxa ay u taagan tahay dhakhsaha falgalka, k waa madoorsoome, sakalladuna waxa ay sheegayaan ribnaanta falgaleyaalka. Isle'egta caynkaas ahna waxa loo yaqqaan xeerka dhakhsaha ee falgalka. U fiirso jibbaarrada [B] iyo [T] ee xeerka dhakhsaha ee falgalkani waa hal-hal sida ay weheliyeyaalka falgaleyaalka ee isle'egta muujinaysa falgalkuba ay u yihiin hal-hal.

Hadda bal aynu u fiirsanno xeerka dhakhsaha ee falgal ay weheliveyaasha falgaleyaalka isle'egta muujinaysa falgalku ay hal ka badan yihiin.

Tusaale ahaan bal u fiirso falgalka



$$2B \longrightarrow B_2$$

falgalkan waa in hal molikiyuul oo B ihi uu la hirdamaa hal molikiyuul oo kale oo B ah, si ay u dhaliyaan B_2. Dhakhsaha uu B_2 ku dhalanayaa waxa uu saamigal qumman u yahay dhakhsaha ay laba molikiyuul oo B ihi isku hirdiyayaan. Haddii aynu qaadanno hal molikiyuul oo ka mid ah molikiyuullada B inta jeer ee ay molikiyuul kale oo B ah is-hirdiyayaan sekenkiiba waxa uu saamigal qumman u yahay tirada molikiyuullada B ah ee sanduuqa ku jira. Haddii aynu labanlaabno tirada molikiyuullada B ah ee sanduuqa ku jirana dhakhsaha is-hirdiyada uu molikiyuulkaasi la yeelanayo molikiyuullada kale way labanlaabmaysaa. Haddii aynu molikiyuullada oo dhan qaadanno, halkii aynu halka molikiyuul oo qudha uga fiirsanaynay, inta is-hirdi ee dhacda sekenkiiba waxa ay saamigal qumman u tahay inta hirdiyood ee uu halkii molikiyuul ee B ahaa sameeyo sekenkiiba oo lagu dhufto tirada molikiyuullada B ah ee sanduuqa ku jira. Si kale oo arrintaa loo sheegi karaana waxa ay tahay, inta is-hirdiyood ee sekenkiiba dhacdaa (dhakhsaha) waxa ay saamigal qumman u yihiin tirada molikiyuullada la hirdiyayo. Si kastaba aynu u nidhaahno ee, arrintu waxa ay tahay, dhakhsaha ay laba molikiyuul oo B ihi isku hirdiyayaan waxa uu saamigal qumman u yahay ribnaanta B oo lagu dhuftay ribnaanta B, ama labajibbaarka ribnaanta B. Sidaa awgeedna xeerka dhakhsaha ee falgalka



$$2B \longrightarrow B_2$$

waxa uu noqonayaa:

$$R = K\,[B]^2$$

Haddii aad u fiirsatana waxa aad arkaysaa in jibbaarka ribnaanta B ee xeerka dhakhsaha ee falgakani uu yahay 2, sida uu weheliyaha B ee isle'egta falgalka tusaysaaba uu u yahay 2.

Guud ahaan falgallada hal tallaaba ku dhaca ee ay isle'egta u taagan falgalku tusayso in n molikiyuul oo B ah iyo m molikiyuul oo T ihi falgalka ka qayb qaateen, waxa uu xeerka dhakhsaha falgalku noqonayaa:

$$R = K [B]^n [T]^m$$

Waxa aad ogaataa in aan xeerka dhakhsaha ee falgallada, mar walba laga soo saari karin isle'gta u taagan falgalka oo dhan, waayo waxa jira falgallo badan oo dhawr tallaabo oo ay falgallo dhexdhexaad ihi ka qayb qaataan soo mara, xeerka dhakhsuhuna uu ku xidhan yahay tallaabooyinka mid ka mid ah.

L A Y L I :

1. Waa maxay faraqa u dhexeeya falgal kulbixiye ah iyo mid kulqaate ah? Mid walba tusaale ka mid ah sheeg.

2. Adiga oo isticmaalaya dhalo-toobineed iyo heerkulbeeg sidee ayaad u cabbiri lahayd kulka ka soo baxa falgalka dhexmara naatriyam haydarogsaydh iyo haydarokolorik asiidh ay labaduba badhax yihiin?

3. Sheeg qeexidda guud ee dhakhsaha falgal kimika ah?

4. Maxay yihiin qodobbada saameeya dhakhsaha falgallada kimikada ihi?

5. Haddii aad haysato kaalsiyam kaarbooneyt kuuskuus ah iyo mid budo ah, oo aad labadaba ku darto haydarokolo-

rik asiidh badhax ah, iyama ayuu dhakhsaha falgalku badanayaa, maxaana ugu wacan?

6. (b) Kalkaaliyuhu muxuu yahay?

(t) Maxay tahay kalkaaliddu?

(j) Sheeg astaamaha kalkaaliyaha?

7. Maxay yihiin insaymyadu, waana maxay shaqadoodu?

8. Sheeg saddex nooc oo kalkaaliye, laba noocna mid walliba sida uu u shaqeeyo sheeg.

9 Adiga oo adeegsanaya laba walxood oo kala jaad ah B iyo T iyo kalkaaliye K, sharax sida ay kalkaalidu u dhacdo.

10. Sida ay odhanayso aragtida is-hirdigu, sheeg laba arrimocd oo uu dhakhsaha falgal kimika ihi ku xiran yahay.

11. Molikiyuullo ka kooban laba neefood oo kala jaad ah oo weel ku wada jira, haddii is-hirdi wal oo dhexmara molikiyuulladu uu keeno falgal, maxaad u malanaysaa in uu falgalkaasi noqon lahaa?

12 Haddii ay elektaroonnada atammada molikiyuullada isla falgelayaa ay kala didayaan, sidee ayay ku dhacaysaa in ay molikiyuulladu is-hirdiyaan?

13. Maxay tahay tamarta kaakicintu?

14. Sheeg sida ay u sharaxayso aragtida is-hirdigu sababta ay (b) dhalanka falgaleyaasha (t) ribnaanta falgaleyaasha (j) heerkulka iyo (x) kalkaaliyaha, uu mid waliba u sameeyo dhakhsaha falgalka.

15. Maxay tahay kakanta kacsani?

16. Adiga oo adeegsanaya dhalashada (smaysanka) kakanta kacsan iyo tamarta kaydsan ee falgaleyaasha, garaafna isticmaalaya, waxa aad si tafaftiran u sharaxdaa sida uu u dhacayo falgalka dhexmara molikiyuullada walax B iyo molikiyuullada walax T, haddii ay soo saarayaan laba walxood oo cusub oo kala ah J iyo X, falgalkuna uu kulbixiye yahay?

17. Waxa aad sharaxdaa sida uu isticmaalka kalkaaliyuhu u kordhin karo dhakhsaha falgal kimika ah, adiga oo eegaya sida uu u galo tamarta kaakicinta ee falgalka (isticmaal garaaf).

18. Gubashada sonkortu waxa ay u baahan tahay heerkul aad u sarreeya, haddana sonkortu way ku gubataa jidhka dhexdiisa inkasta oo uu heerkulka jidhku yahay 37°C

Sharax waxa ay arrintaasi ku dhacdo?

BAABKA SIDDEDAAD

DHEELLITIRANKA FALGALLADA KIMIKADA AH

Falgallada kimikada ihi waa kala nooc-nooc. Baabkii hore waxa aynu ku soo aragnay in xaaladaha uu falgalku ku dhacayo oo isbeddelaa ay la imanayso dhakhsaha falgalka oo isbeddela. Falgallada qaarkood walxaha soo baxaa, gabi ahaan way ka duwan yihiin walxihii falgalka lagu bilaabay, mana jirto si alliyaale si ay ku suurtogelayso in walxahaa soo baxay dib loogu geddiyo walxihii falgalka lagu bilaabay, si kastaba xaaladaha ha loo beddelo ee falgallada noccaas ah waxa la yidhaa mageddismeyaal. Falgallada mageddismeyaalka ah waxa kale oo la odhan karaa «falgallada dhammaad gaadh... Tijaabada soo socota ayaana falgalladaa wax i... karta.

Tijaabo 3.1 **Baadhista falgallada mageddismeyaalka ah :**

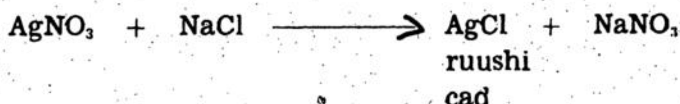
b) Diyaari woxoogaa milan naatriyam koloraydh ah, dabadeedna milan arjantam naytreyt ah ku dar ilaa iyo inta uu ruushi cad oo dambe samaysmi waayo.

t) Woxoogaa quruuruxa oo sinka ah ku rid salfiyuurik asiidh rib ah, haddii loo baahdana, si uu falgalku dhakhso ugu dhaco, bakeeri 250 sm^3 ah oo biyo kululi ku jiraan ku yar diiri iskujirka.

j) Kululee woxoogaa kaaliyam koloreyt ah oo dhuun-hubsasho ku jira ilaa iyo inta uu falgal dhacayo.

Saddexdaa falgal ee kor ku yaallaba, maxsuulka mid kastaba ka soo baxa sinaba dib looguma geddiyi karo falgaleyaalkii lagu bilaabay. Dhawr sababood oo kala duwan awgood ayaanay falgalladaasi mageddismeyaal ku noqdeen. Sababahaasina waa kuwa soo socda :

i) Iyada oo ay walax mamilme ihi dhalato. Falgal dhammaad gaadho oo arrintaa tusayaana waa ka dhexmara arjantam naytareytka iyo naatriyam koloraydhka ee u' ruushiga cadi soo bixiyo.

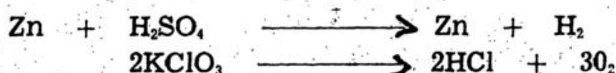


$$AgNO_3 + NaCl \longrightarrow \underset{\text{ruushi cad}}{AgCl} + NaNO_3$$

Ayoon ahaanna sida soo socota ayaa falgalka loo dhigi karaa

$$Ag^+ + NO^-_3 + Na^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl + Na^+ + NO^=$$

ii) Iyada oo ay neefi soo baxdo — labada falgal (t) iyo (j) ee tijaabada kor ku taallaa waxa ay soo saarayaan maxsuullo neefo ah.



$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow Zn + H_2$$

$$2KClO_3 \longrightarrow 2HCl + 3O_2$$

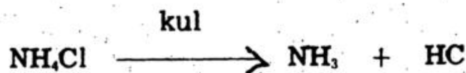
markan lafteeda ma suurtogelayso in neefaha soo baxay dib loogu geddiyo falgaleyaalkii falgalka lagu bilaabay.

Waxa jira falgallo nooc kale ah oo walxaha soo baxa (maxsuulka) dib loogu geddiyi karo falgaleyaalkii falgalka lagu bilaabay, haddii xaaladaha uu falgalku u baahan yahay la beddelo. Falgallada noocaasi ahna waxa la yidhaa geddismeyaal. Tijaabada soo socota ayaana arrintaas inoo muujinaysa.

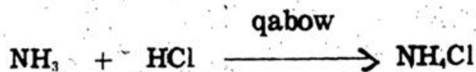
Tijaabo 8.2 **Raad uu kulku ku leeyahay ammooniyam koloraydhta.**

Waxoogaa wiriqo ammooniyam koloraydh ah ku rid dhuun-hubsasho, dabadeedna miyir u kululee dhuunta, adiga oo isticmaala laambadda bensen. U fiirso waxa dhaca. Waxa aad arki doontaa in kulku uu ammooniyam koloraydhta u kala

bixiyo labada neefood ee kala ah, ammooniya iyo haydarojiin koloraydh :

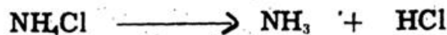


Hase yeeshee, marka ay labadaas neefood gaadhaan dhuunta-hubsashada xaggeeda sare ee qabow, dib ayay isugu tegayaan, si ay walaxdii ay ka yimaaddeen oo ah ammooniyam koloraydh u dhaliyaan:



Taas macnaheedu waxa uu yahay, marka ay xaaladuhu isbedbeddelaan, halkan waa heerkulka ee, falgalku hor iyo dib ayuu u soccsoconayaa. Falgalka kor ku yaallaana waxa uu tu saale fiican u yahay falgal geddisme ah.

Falgallada geddismeyaalka ah waxa lagu suntaa sum madda ah ——— ama = ee u dhexeysa falgaleyaalka iyo maxsuulka. Falgalka kor ku yaallana waxa loo qoraa sida soo socota :



Falgallo kale oo geddismeyaal ah waxa ka mid ah (i) raadka uu kulku ku leeyahay meerkurik ogsaydhka : 2HgO —— 2Hg + O_2 (ii) falgalka dhexmara salfar laba-ogsaydh iyo ogsijiin ee ay ka dhalato salfar saddex ogsaydhtu.

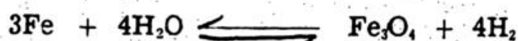


(iii) Habka Heybar marka ammooniyada la samaynayo ee la isu geeyo haydarojiin iyo naytrojiin.



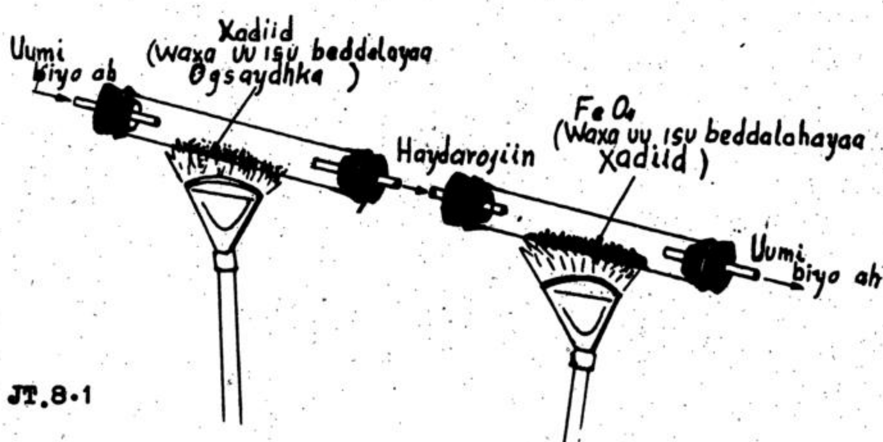
Dheellitiranka Falgallada Geddisma

Falgal geddisme ah oo fudud waxa ka mid ah falgalka dhexmara xadiid aad u kulul oo casaaday iyo uumi biyo ah



$$3Fe + 4H_2O \rightleftharpoons Fe_3O_4 + 4H_2$$

isla markaana falgalkani wuu fulinayaa qeexidda falgal geddisme ah: Falgal geddisme ihi waa mid hor iyo dib, kolba ka uu u socconayaa, ay ku xidhan tahay hadba xaaladaha tijaabada sida ay yihiin.



JT.8·1

Haddii uumi biyo ah la dulmariyo xadiid (feeram) kulul oo casaaday, haydarojiin ayaa soo baxda; haydarojiintaana biyo ayaa lagu dul ururin karaa. Haddii haydarojiin la dulmariyo Fe_3O_4 aad u kululna, uumi biyo ah ayaa soo baxa. Uumigaa biyaha ahna inta la qaboojiyo ayaa la ururin karaa isa-

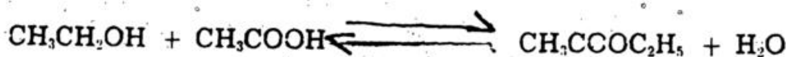
ga oo hoor ah. Labada jeerba falgalku dhammaad ayuu gaadhi karaa, taas oo ah xadiidka oo dhan waxa loo geddiye karaa ... haddii haydarojiinta soo baxda la ururiyo ogsaydh. ka oo dhanna waxa loo geddiyi karaa xadiid, haddii uumiga biyaha ah ee soo baxa la ururiyo. Xaaladaha beddelmay ee labada tijaabo waxa ay yihiin maxsuulka ka soo baxay mid ahaantood ayaa falgaleyaalka ka kale ah, falgaleyaalka ka kalena waa maxsuulka ka hore.

Hadda waxa aad ka soo qaaddaa in tijaabada ay xadiidka iyo uumiga biyaha ihi isla falgelayaan lagu sameeyey weel xidhan. Haydarojiin iyo Fe_3O_4 ayaa soo bixi doona, hase yeeshee, muddo yar dabadeed dib ayay isula falgelayaan, xadiid iyo uumi biyo ihina way soo bixi doonaan waayo haydarojiinta soo baxdaa meel ay ka baxdo ma haysato. Aakhirkana waxa la gaadhayaa xaalad ay labada falgal isu dheellitirmaan oo ay afarta walxoodba, Fe, Fe_3O_4, H_2, iyo H_2O weelka ku wada jiraan.

Iskujirkaa dheellitiran, dhaqsaha ay falgaleyaalku isu la falgelayaan falgaleyaalkii ay ka yimaadeen iyaka oo dib isu la falgelayaa way isle'eg yihiin.

DHEELLITIRANKA MILANNADA:

Falgal kale oo geddisme ihi waa ka dhexmara itayl alkhoolka iyo asetik asiidha, ee soo saara itayl aseteytka.



$$CH_3CH_2OH + CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

Falgalkani waa falgal dhexmara iskudhisyo elektaroon wadaag ah, sidaa awgeedna aad ayuu u dhakhso daran yanay. Marka asetik asiidha iyo itayl alkhoolka la isku darana, aakhirka waxa soo baxaya iskujir dheellitiran oo ay afarta walxoodba, asetik asiidh, itayl alkhool, itayl aseteyt iyo biyo, ku

jiraan. Haddii heerkul aad u sarreeya la isticmaalo, labada tal-galba. ka hor u socda ee ay asiidha iyo alkohoolku isla falgela-yaan, dhakhsaocdu wuu kordhayaa, dheellitirkana dhakho ayaa loo gaadhayaa.

Tijaabada soo socota ayaa innoo muujinaysa dheelliti-ranka iskujirrada milan.

Tijaabo 8.3 Diyaari mi'an B - 13 g oo feerik koloraydh ah ku mil 50 sm^3 oo biyo ah. Waxa kale oo aad diyaarisaa mi-lan T - 8 g oo ammooniyam taayoosayaneyt ah ku mil 50 sm^3 oo biyo ah (Haddii aad heli kari weydid ammooniyam taayoo-sayaneyt, waxa aad isticmaashaa kaaliyam taayocsayaneyt). 2 sm^3 oc milan B ah iyo 25 sm^3 oo milan T ah ku mil 50 sm^3 oo biyo ah, milanka soo baxana waxa aad u bixisaa milan J. Afar bakeeri mid walba waxa aad ku shubtaa 100 sm^3 oo milan J ah. Waxa kale oc aad diyaarisaa milan ammooniyam koloraydh ah, adiga oo 3 g oo ammooniyam koloraydh ah ku milaya 50 sm^3 oo biyo ah. (Haddii aad markii hore isticmaashay kaaliyam taayocsayaneyt, halka ammooniyam koloraydhkana waxa aad ka isticmaashaa kaaliyam koloraydh). Afarta bakeeri milan-kada soo socda ku kala dardar·

b) Mid ahaantood bakeeriyada waxa aad ku dartaa 25 sm^3 oo biyo ah, waxaana aad u isticmaashaa si aad midabkiisa (midab ma laha ee) midabbada kuwa kale ugu eegtid.

t) Bakeeriga labaad waxa aad ku dartaa 25 sm^3 oo milan B ah.

j) Ka ugu dambeeya oo ah ka afaraadna waxa aad ku dar-taa 25 sm^3 oo milan ammooniyam koloraydh ah.

U fiirso sida uu midabka milan kastaa isu beddelo marka aad ku dartid mid kastaba milan J oo ku jiray bakeeriyada.

Falgalka meesha ka dhacayaa waa mid ma geddisme ah; waana



$$FeCl_3 + NH_4CNS \longrightarrow Fe(CNS)_3 + 3NH_4Cl$$

Midabka cas ee milanka waxa ugu wacan feerik taayoosayaneyt ka soo baxay. Milan B iyo milan T oo kala ah feerik koloraydh iyo ammooniyam taayoosayaneyt kolba kii lagu daraana midabkaa cas ayuu sii kordhinayaa, waayo ammooniyam taayoosayaneystka soo baxa ayay sii kordhinayaan. Hase yeeshee, marka milanka ammooniyam koloraydhka ah lagu daro midabka casi wuu sii khafiifinayaa, taas oo ah ammooniyam taayoosayaneytka milanka ku jira ayaa yaraanaya. Sidaa awgeedna, hadba dhinaca uu falgalku u dheelliyayaa, ee uu u soconayaa waxa ay ku xidhan tahay hadba walxaha lagu daro. Haddii falgaleyaalka midkood ama geddigoodba la kordhiyo oo inoo dheeraad ah lagu daro isle'egta xaggeeda bidixda, falgalku waxa uu u dheelliyayaa oo u soconayaa xagga midigta, maxsuul badan ayaana soo baxaya. Haddiise walxo dheeraad ah lagu daro dhinaca maxsuulka falgalku waxa uu u dheelliyayaa dhinaca falgaleyaalka waxaanu u soconayaa isle'egta xaggeeda bidixda.

Xeerka lii Jaatiliyar (le chatelier)

Waxa aynu tijaabadii hore ku soo aragnay in isbeddel uu ku dhaco sida ay falgaleyaalka iyo maxsuulku ay isugu dheelitiran yihiin haddii xaaladaha falgalka la beddelo. Arrintaasina waxa si hagaagsan u soo koobaya xeerka lii Jaatiliyar. Waxa uu xeerkaasi odhanayaa: Mar allaale marka la beddelo xaaladaha dibadeed ee falgal geddisme ah oo dheellitiran, isbeddel ayaa ku dhaca falgalka; isbeddelkaasi oo ka horjeeda ka ay xaaladaha dibadeed keeneen.

Tijaabadii hore ee ay feerik koloraydhka iyo ammooniyam taayoosayaneyt isla falgelayeen, isbeddel ka mid ah xaaladaha dibadeed waxa uu ahaa ku daridda feerik koloraydh.

dheeraad ah. Taasina isbeddel ayay falgalka ku keentay. Isbeddelkaas oo ahaa falgalka oo xagga midigta u dheelliya, waayo feerik koloraydh dheeraad ah ayaa falgalka ka qayb qaadatay. Isla markaas isbeddelkaas uu falgalku u dheelliyayo xagga midigta waxa uu hoos dhigayaa oo uu yaraanayaa xaddiga feerik koloraydhka ah ee milanka ku jira. Sidaa awgeed isbeddelka ku dhacay falgalka ee uu xaddiga feerik koloraydhka ee milanka ku jira yaraanayo, waxa uu ka horjeedaa isbeddelka dibadeed ee xaaladaha taas oo ah ku daridda feerik koloraydh. Waxa kale oo lagu isticmaali karaa xeerka Le Jaatliyar kulka la xidhiidha falgallada iyo isbeddelka ku dhaca mugagga neefaha ee falgallada ay falgaleyaalka iyo maxsuullada oo dhammi ama qaarkood ay neefo yihiin.

1. Raad uu heerkulku ku leeyahay dheellitiranka falgallada:

Arrintani waa laba is-huwan, ta hore oo ah heerkulka oo kor loo dhigaa waxa ay kordhinaysaa dhakhsaha falgalka, (sida caadiga ah heerkulka oo 10°C kor loo qaadaa way laban laabtaa dhakhsaha), ta labaadna kul ayaa la siinayaa falgalka. Haddii aynu u fiirsanno falgalka

$$N_2 + H_2 \rightleftharpoons NH_3 + 11950 \text{ kaalori}$$



falgalka midigta u socdaa waa kulbixiye, falgalka bidixda u socdaana waa kulqaate waayo 11950 kaalori ayaa loo baahan yahay si hal mool oo ammooniyam ah loogu kala bixiyo naytrojiin iyo haydarojiin. Taasina waxa ay la imanaysaa in ammooniyadu u kala baxdo naytrojiin iyo haydarojiin. Sidaa awgeed haddii iskujir haydarojiin iyo naytrojiin ah la kululeeyo, falgalku dhakhso ayuu u dheellitirmayaa waayo kulku waxa uu kordhinayaa dhakhsaha falgallada, hase yeeshee, ammooniya yar ayaa soo baxaysa waayo falgalka dhexmara naytrojiin iyo haydarojiin ee ay ammooniya soo baxdaa waa kulqaate. Guud ahaanna waxa aynu odhan karraa heerkulka oo kor u kacaa waxa uu kordhinayaa dhakhsaha falgalka kulqaataha ah, isaga oo hoos u dhacaana waxa ay kordhinaysaa dhakhsaha falgalka kulbixiyaha ah.

2. Raadka uu cadaadisku ku leeyahay dheellitiranka falgallada

Si aynu u tusno raadka uu cadaadisku ku leeyahay dheellitiranka falgallada, bal hadda aynu u fiirsanno falgalka soo socda :



$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

1 mug 1 mug — 1 mug

(2 mug oo falgaleyaal ah) — (1 mug oo maxsuul ah)

Haddii aynu xeerka lii Jaatiliyar ku eegno falgalkan, waxa aynu arkaynaa in haddii cadaadiska la kordhiyo uu falgalku u dheelliyayo oo uu u socdnayo dhinaca hoos u dhigi kara cadaadiska iskujirka neefaha ah. Falgalka kor ku yaallana, cadaadiska iskujirka neefaha ihi waxa uu hoos u dhici karaa haddii ay ammooniyam koloraydh dhalato, taas oo ka imanaysa mugga yaraanaya. Sidaa awgeed, falgalka kor ku yaalla, cadaadiska dibadeed oo kordhaa, waxa uu falgalka u socodsiinayaa dhinaca midigta. Guud ahaan cadaadiska oo kordhaa waxa uu falgallada u socodsiinayaa, una dheellitiraa xagga falgalka soo saaraya mugga yar. Haddii aan mugga waxba iska beddelaynna, cadaadiska dibadeed raad ku yeelan maayo falgallada geddisma. Tusaale ahaan falgalka dhexmara xadiidka iyo uumiga biyaha ah



$$3Fe + H \dashrightarrow Fe_3O_4 + 4H_2O$$

mugga falgaleyaalka neefaha ah ee isle'egta labadeeda dhinacba waa isku mid (afar mug iyo afar mug). Sidaa awgeed cadaadisku raad kuma laha falgalkan. Cadaadisku wax raad ah kuma laha falgallada geddismeyaalka ah ee ay falgalyaalka iyo maxsuulkuba ay adkeyaal yihiin ama ay milan ku jiraan.

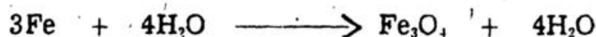
3. Raadka uu kal/yuhu ku leeyahay dheelltiranka falgallada:

Sidii aynu horeba u soo sheegnay kalkaaliyuhu waxa uu hoos u dhigaa tamarta kaakicinta ee falgallada, sidaa awgeedna waxa uu kordhiyaa dhakhsaha falgallada. Hddaba falgallada geddismeyaalka ah, tamarta kaakicinta oo hoos u dhacdaa isku si ayay u samaynaysaa falgalka hor u socda iyo ka dib u socdaba.

Sidaa awgeed kalkaaliyuhu raad kumaleha falgal dheellitiran, hase yeeshee, kalkaaliyuhu waxa uu soo gaabiyaa amminta uu falgalku ku dheellitirmayo, inkasta oo koleyba dheellitirankaa la gaadhayo haddii kalkaaliye la isticmaalo iyo haddii kaleba.

Xidhiidhka ka dhexeeya dheelltiranka falgallada iyo ribnaanta:

Laba saynisyahan oo Nocrwiijiyan ah oo la kala odhan jiray Kaato Magsimilian Guldebeerj iyo Peter Waag (Cato Maximilian Gulberg iyo Peter Wage) ayaa markii ugu horreysay si fiican u tusay xidhiidhka ka dhexeeya dheellitiranka falgallada iyo ribnaanta. Waxyaabihii ay derseenna waxa ka mid ahaa falgalka dhexmara biraha aad u kulul iyo uumiga biyaha ah, iyo falgalka kaa ka soo horjeeda ee ay haydarojiinta soo baxda iyo ogsaydhka birtu ay isula falgalaan. Tusaale kuwaa ka mid ihina waa:



$$3Fe + 4H_2O \longrightarrow Fe_3O_4 + 4H_2O$$

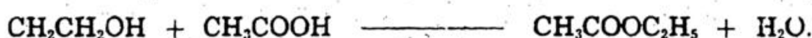
Falgal kale oo ay Guldbeerj iyo Waag derseenna waxa uu ahaa ka ay walax BT u kala baxdo B iyo T, waxana ka mid ah marka ay haydarojiin aayodhaytu u kala baxdo haydarojiin iyo aayodhiin,



$$2HI \longrightarrow H_2 + I_2$$

Falgalkani waxa uu dhacaa haddii HI lagu shubo weel xidhan, dabadeetana weelka la kululeeyo. Heerkul kasta oo ka sarreeya ka ay HI ku kala baxdo, waxa la gaadhi karaa dheellitiran uu dhakhsaha falgalka hor u socda iyo ka dib u socdaa ay isle'ekaadaan. Marka xaaladdaa la gaadhana, ribnaanta walax kastaa oo iskujirka ku jirtaa doorsoomimeyso.

Falgal kale oo ay Guldbeerj iyo Waage si fiican u derseenna waxa ka mid ahaa falgalka dhexmara itanool iyo asetik asiidh ee ay biyo iyo itayl asiteyt soo baxaan.



$$CH_2CH_2OH + CH_3COOH \longrightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O.$$

Guud ahaanna haddii aynu u fiirsanno falgalka dheex-mara B iyo T ee ay J iyo X soo baxaan,



$$B + T \longrightarrow J + X$$

heerkul kasta waxa la gaadhi karaa xaaladda uu falgalku isu dheellitiran yahay oo uu dhakhsaha falgalka hor u socda iyo ka dib u socdaa ay isle'eg yihiin. Xaaladdaa ay labada falgal isu dheellitiran yihiin, waxa ay Guldbeerj iyo Waage arkeen in haddii ribnaanta J oo lagu dhuftay ribnaanta X loo qaybiyo ribnaanta B oo lagu dhuftay ribnaata T ay madoorsoome tahay.

Haddii aynu dib ugu noqonno xeerka dhakhsaha ee fal-galka kor ku yaalla, dhakhsaha falgalka hor u socda waxa uu noqonayaa

$$R = k_1 [B] [T]$$

dhakhsaha falgalka dib u socdaana waxa uu noqonayaa

$$R = k_2 [J] [X]$$

Marka uu falgalku dheellitiran yahay, dhakhsaha falgalka hor u socda iyo ka dib u socdaa way isle'eg yihiin, sidaa awgeed, marka uu falgalka kor ku yaallaa dheellitiran gaadho

$$k_1 [B] [T] = k_2[J] [X]$$

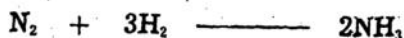
$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{[J] [X]}{[B] [T]}$$

k_1 iyo k_2 waa madoorsoomeyaal, sidaa awgeed k_1/k_2 waa madoorsoome

$$K = \frac{k_1}{k_2} = \frac{[J] [X]}{[B] [T]}$$

K waxa loo yaqaan madoorsoomaha dheellitiranka, qiimihiisuna wuxuu ku xidhan yahay heerkulka. Haddii aynu u fiirsanno falgal ay weheliyeyaasha walxaha isla falgelaya ama kuwa soo baxaaba ay ka badan yihiin hal, weheliyeyaashu waxa ay noqonayaan jibbaarrada ribnaanta walxaha marka la qorayo madoorsoomaha dheellitiranka. Tusaale ahaan falgalka dhexmara naytrojiin iyo haydarojiin ee ay ammooniya soo baxdo,

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$



madoorsoomaha dheellitiranka ee falgalku waxa uu noqonayaa

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2] [H_2]^3}$$

Marka la qorayo tibaaxda madoorsoomaha dheellitiranka ee falgallada uu iskujirka isu dheellitirani ka kooban yahay

adkeyaal iyo neefo ama hoorar iyo neefo, laguma muujiyo ribnaanta adkeyaasha iyo ribnaanta hoorarka toona. Sababtu waxa weeye ribnaanta adkaha ama hoorka sooca-ihi isma beddesho, waayo marka uu xaddigoodu kordhoba mugga ay buuxinayaa wuu kordhayaa. Tusaale ahaan falgalka dhexmara kaarboon iyo ogsijiin ee uu soo baxo kaarboon hal-ogsaydh,



$$2C + O_2 \longrightarrow 2CO$$

madoorsoomaha dheellitiranku waxa uu noqon lahaa :

$$K_1 = \frac{[CO]^2}{[C]^2 [O_2]}$$

Hase yeeshee, ribnaanta kaarboonku waa madoorsoome, sidaa awgeed tibaaxda kor ku qoran waxa loo qori karaa,

$$K_1 [C]^2 = \frac{[CO]^2}{[O_2]}$$

mar haddii uu [C] madoorsoome yahayna

$$K_1 [C]^2 = K$$

$$K = \frac{[CO]^2}{[O_2]}$$

Raadka ay ribnaantu ku leedahay dheellitiranka waxa si fiican innoogu muujinaya falgalka dhexmara itanool iyo asetik asiidh

$$K = \frac{[CH_3COOC_2H_5] [H_2O]}{[CH_3COOH] [CH_3CH_2OH]}$$

Maxaa dhacaya haddii asetik asiidha dheeraad ah lagu daro Mar haddii aannu madoorsoomaha dheellitiranku isbeddeleyn, waa inay ribnaanta itayl eseteytku iyo ta biyuhu ay kordhaan si aanu madoorsoomaha dheelltiranku isu beddelin. Taasina waxa ay la imanaysaa in ribnaanta itanoolku ay hoos u dhacdo ta itayl aseteytka iyo ta biyuhuna ay kordhaan marka asetik asiidh dheeraad ah la isticmaalo, haddii aanu heerkulku isbeddelin, waayo madoorsoomaha dheellitiranka ayaa heerkulka ku xidhan.

Maxaa dhacaya haddii biyo lagu daro iskujirka dheellitiran ? Mar haddii ay K tahay madoorsoome, waa inuu dhacaa isbeddel hoos u dhigi kara ribnaanta itayl aseteytka, ta asetik asiidha iyo ta itanoolkana kordhin kara, si aanu isu beddelin qiimaha madoorsoomuhu.

Maxaa dhacaya haddii aynu woxoogaa itanool ah ka qaadno iskujirka dheellitiran ? Taasi waxa ay yaraynaysaa qiimaha hooseeyaha, si aanu qiimaha madoorsoomuhu isu beddelin oo uu falgalku u dheellitirnaadona waa inay itayl aseteyt dheeraad ah iyo biyo dheeraad ihi isla falgalaan si ay u magdhabaan itanoolkii iskujirka laga qaaday.

Guud ahaan, isbeddel kastaa ha dhaco ee, waa in uu falgalku raacaa xeerka lii Jaatliyar.

LAYLISYO :

1. Marka haydarojiin iyo aayodhiin ay isla falgalaan waxa ay soo saarayaan haydaro'aayodhik asiidh (oo ay naanaysteedu tahay HI) falgalkuna waa geddisme.



$$H_2 + I_2 \longrightarrow 2HI + \text{Kul}$$

Adiga oo adeegsanaya xeerka lii Jaatiliyar, sharax tal-

laabooyinka aad qaadi lahayd si aad u hesho xaddiga ugu badan ee suurtagalka ah ee asiidhkaas ah.

2. Haydarojiin beerogsaydh waxa ay kaaliyam aayodhaydhka u ogsidhaysaa aayodhiin. falgalkana waxa muujinaysa isle'egta



$$2H_2O_2 + 2KI \leftarrow I_2 + 2KOH + 2H_2O$$

dhakhsaha falgalkanina aad buu u yar yahay haddii ay asiidh ku jirto milanka. Marka uu falgalku sii socdana, milanku kolba baroor buu sii noqdaa, taas oo ay ugu wacan tahay aayodhiinta soo baxda oo biyaha ku milanta. Waxa la ogyahay inay arjantam naytareyt falgalkan kalkaaliso. Shrax tijaabo aad ku hubsanayso inay arjantam naytareyt kalkaaliye tahay oo ay falgalkan kalkaaliso.

3. Sidee ayaad tijaabo ahaan ugu caddayn lahayd in uu falgalka



$$Fe^{2+} + Ag^{+} \leftarrow Fe^{3+} + Ag$$

uu geddisme yahay? Waxa habboon in aad tijaabada ku isticmaashid feeras naytareyt, feerik naytreyt iyo arjantam naytareyt, haddii aad heli karaysid.

4. Sheeg xeerka lii Jaatiliyar.

5. Falgalka geddismaha ah ee



$$N_2 + 3H_2 \leftarrow 2NH_3 + Kul$$

b) Qor tibaaxda tusaysa madoorsoomaha dheellitiranka.
t) Maxaa dhacaya haddii cadaadiska la kordhiyo ?

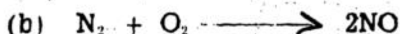
j) Maxaa dhacaya haddii heerkulka la kordhiyo?

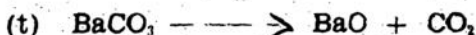
x) Maxaa dhacaya haddii naytarojiin dheeraad ah la isticmaalo.

kh) Maxaa dhacaya haddii ammooniyada soo baxaysa loo oggolaado in ay weelka ka baxdo.

6. Falgal kasta oo ka mid ah kuwa soo socda, qor madoor soomaha dheellitirankiisa. (Waxa aad u qaadataa in walxaha oo dhammi ay neefo yihiin

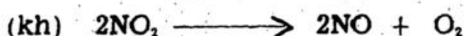
($BaCo_3$, BaO, Ni iyo C mooyee).

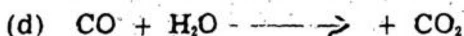

(b) $N_2 + O_2 \longrightarrow 2NO$


(t) $BaCO_3 \longrightarrow BaO + CO_2$

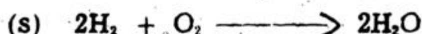

(j) $Ni + 4CO \longrightarrow Ni\ (CO)$

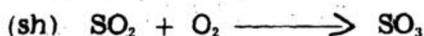

(x) $C + H_2O \longrightarrow H + CO$


(kh) $2NO_2 \longrightarrow 2NO + O_2$


(d) $CO + H_2O \longrightarrow + CO_2$


(r) $2CO_2 + \longrightarrow 2CO + O_2$


(s) $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$


(sh) $SO_2 + O_2 \longrightarrow SO_3$


(c) $PCl_5 \longrightarrow PCl_3 + Cl_2$

7. Qor afar qodob oo uu mid waliba sameeyo dheellitiranka falgallada geddisma. Sida uu mid walba u sameeyana Sharax.

8. Si tafaftiran u sharax faraqa u dhexeeya falgallada geddisma iyo kuwa mageddismeyaalka ah.

CURIYE	SUMMAD	TIRO-ATAM	CULAYS-ATAM
Aktiniyam	Ac	89	227
Aluuminam	Al	13	26.98
Arjantam	Ag	47	107.868
Amerikiyam	Am	95	243
Aynishtaaniyam	Es	99	254
Argon	Ar	18	39.948
Arsinik	As	33	74.922
Aayodhiin	I	53	126.904
Astatiin	At	85	210
Beeriyam	Ba	56	137.34
Berkeliyam	Bk	97	249
Beriliyam	Be	4	9.012
Bismas	Bi	83	208.98
Booron	B	5	10.811
Boromiin	Br	35	79.90
Balambam	Pb	82	207.19
Balaadiyam	Pd	46	106.4
Balaatinam	Pt	78	195.09
Barasoodiyam	Pr	59	140.9
Bolooniyam	Po	84	210
Boromitiyam	Pm	61	145
Borotaaktiyam	Pa	91	231
Bulatooniyam	Pu	94	242
Daysborosiyam	Dy	66	162.5
Erbiyam	Er	68	167.26
Faneediyam	V	23	50.94
Feermiyam	Fm	10	253
Foloriin	F	9	19
Faraansiyam	Fr	87	223
Fosfoor	P	15	30.97

CURIYE	SUMMAD	TIRO-ATAM	CULAYS-ATAM
Gaaliyam	Ga	26	55.847
Haafniyam	Hf	64	157.25
Heliyam	He	31	69.72
Feeram	Fe	72	178.5
Gadoliniyam	Gd	7	4.003
Holmiyam	Ho	67	164.93
Haydarojiin	H	1	1.008
Iskaandiyam	Sc	21	44.956
Indiyam	In	49	114.82
Iridiyam	Ir	77	192.2
Istaroontiyam	Sr	38	87.62
Istibiyam	Sb	51	121.75
Istaanas	Sn	50	118.69
Jermaaniyam	Ge	32	72.59
Kaaliyam	K	19	39.10
Kaalmiyam	Cd	48	112.4
Kaalsiyam	Ca	20	40.08
Kalifoorniyam	Cf	98	251
Kaarboon	C	6	12.011
Koloriin	Cl	17	35.45
Koromiyam	Cr	24	52
Kobalt	Co	27	58.933
Kiribton	Kr	36	83.80
Kuuriyam	Cm	96	247
Kubram	Cu	29	63.546
Laantanam	La	57	138.91
Looransiyam	Lw	103	257
Litiyam	Li	3	6.94
Lutiitiyam	Lu	71	174.97
Magniisiyam	Mg	12	24.31
Manganiis	Mn	25	54.94

CURIYE	SUMMAD	TIRO-ATAM	CULAYS. ATAM
Mendeleefiyam	Md	101	256
Meerkuri	Hg	80	200.6
Molibidinam	Mo	42	95.94
Niyoodimiyam	Nd	60	144.24
Niyon	Ne	10	20.183
Nebtuuniyam	Np	93	237
Nikal	Ni	28	58.71
Niyoobiyam	Nb	41	92.91
Naytarojiin	N	7	14.0067
Nobiliyam	No	102	254
Naatriyam	Na	11	22.9898
Ogsijiin	O	8	15.9994
Ooram	Au	79	196.967
Raadiyam	Ra	88	226
Raadon	Rn	86	222
Riiniyam	Re	75	186.2
Roodiyam	Rh	45	102.90
Rubiidiyam	Rb	37	85.477
Rutiiniyam	Ru	44	101.07
Sameeriyam	Sm	62	150.35
Siiriyam	Ce	58	140.12
Wolfaram	W	74	183.85
Yurubiyam	Eu	63	151.96
Yufriyam	Y	39	88.905
Siisiyam	Cs	55	132.905
Siliiniyam	Se	34	78.96
Silikoon	Si	14	28.086
Salfar	S	16	32.064
Siinoon	Xe	54	131.30
Sink	Zn	30	65.37
Sirkooniyam	Zr	40	91.22

CURIYE	SUMMAD	TIRO-ATAM	CULAYS-ATAM
Tantaalam	Ta	73	180.948
Tekneetiyam	Tc	43	99
Teluuriyam	Te	52	127.6
Teerbiyam	Tb	65	158.929
Taaliyam	Tl	81	204.37
Tooriyam	Th	90	232.038
Tuuliyam	Tm	69	168.934
Titaaniyam	Ti	22	47.90
Yuraaniyam	U	92	238.03
Yuteerbiyam	Yb	70	173.04

VOLUME 4

JAMHUURIYADDA DIMOQRAADIGA SOOMAALIYA

WASAARADDA WAXBARASHADA IYO BARBAARINTA

XAFIISK MANAAHIJKA

BUUGGA KIMISTARIGA

DUGSIGA SARE

FASALKA AFRAAD

4/9/86

HORDHAC

Buuggan waxaa loogu tala galay fasalka afraad ee Dugsiga Sare. Qaybaha buugga oo aad mooddo inay aad u fara badan yihiin awgeed, ayaa waxa macallinka lagula talinayaa inuu isu miisaamo qaybaha buugga iyo inta uu waqti qayb walba ku qaadanayo si uu isu waafajiyo waqtiga uu haysto iyo manhajka.

Xafiiska manaahijtu wuxuu u mahad naqayaa Yaasiin Xaashi iyo dhammaan dadkii kale ee ka qayb qaatay qorista iyo garaacista buugga.

Waxa iyana mahad gaar ah leh Wakaaladda Madbacadda Qaranka oo suurta gelisay sidii buuggani si dhakhso ah ugu soo bixi lahaa.

Cabdiraxmaan Timir Cali

Maamulaha Xafiiska Manaahijta

TUSMADA BUUGGA

BAABKA KOOWAAD

Ururka VIIaad

HALOJIINNADA

Astaamaha guud ee Halojiinnada

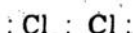
Halojinnadu waa curiyeyaalka uu ururka VIIaad ee tusaha kalgalka curiyeyaalku ka kooban yahay, waxana ka mid ah, foloriin, koloriin, boromiin, aayoondhiin iyo astatiin. Asalka magaca curiyeyaalku waa laatiin, macnihiisuna waxa weeye «cusba sameeye», waayo awood weyn bay halojiinnadu u leeyihiin in ay toos ugu darsamaan biraha, cusbooyinna ay sameeyaan, tusaale ahaan, NaCl.

Heertamarta atammada halojiinnada ugu sarraysa waxa ku jira toddoba elektaroon, si hawl yar ayayna hal elektaroon u qaataan, waxa ayna isu beddelaan ayoonno hal tabane ah. Sidaa awgeed kaaftoonka taban ee halojiinnadu waa hal inta badan. Halojiinnadu waxa ay leeyihiin astaamaha bir-maaheyaalka.

Curiyaha	Summad	Culays- atam	Tiro- atam	Ratibaadda elektaroonnada K	L	M	N	O	P
Foloriin	F	19.00	9	2	7	—	—	—	—
Koloriin	Cl	35.45	17	2	8	7	—	—	—
Boromiin	Br	79.91	35	2	8	18	7	—	—
Aayodhiin	I	126.90	53	2	8	18	18	7	—
Astatiin	At	210	85	2	8	18	32	18	7

JT 1.2

Halojiinnada keli ahaan adduunka loogama helo, waayo firfircoonaantooda ayaa aad u sarraysa, waxase la helaa iyaga oo iskudhisyo ku jira. Molikiyuullada halojiinnadu waa laba atamleyaal ay dabarro elektaroon-wadaag ahi isu hayaan, (F_2, Cl_2, Br_2, I_2, At_2). Tusaale ahaan koloriinta sidan ayaa loo muujin karaa



Haddii ay laba curiye oo ururka halojiinnada ka mid ahi milan ku wada jiraan, hadba ka ururka xagga hoose kaga jira ayaa milanka laga saaraa



Firfircoonaanta iyo xoogga ogsidhaynta ee halojiinnaduba way yaraadaan marka uu calays-atamku bataba. Halojiinnadu waa ogsidheyeyaal, waxana ugu firfircoon foloriin, aayodhiin ayaana ugu itaal yar. Haddii la soo koobo xoogga ogsidhaynta iyo firfircoonaanta kimika ahaaneed ee molkiyuullada halojiinnada waxa ay u kala firfircoon yihiin sida tan: $F_2 > Cl_2 >$

$Br_2 > I_2$. Firfircoonaanta yareeyeyaal ahaaneedna waxa ay isugu xigaan : I Br Cl F.

Astaamaha kimikaad iyo kuwa duleed ee ururku way isku dhow yihiin, taana waxa ugu wacan ratibaadda elektaroonnada ee heertamarta ugu sarraysa ee atammadooda oo isku wada mid ah.

Astaamaha duleed ee ururkan waxa aad si fiican ugu arki doontaa tusaha hoos ku yaal.

Curiyaha	Summad	Wejiga	Cufn g/sm³	Heerkulka dhalaalka °C	Heerkulka karka °C
Foloriin	F_2	neef	1.110	—219.6	—188.1
Koloriin	Cl_2	neef	1.557	—101.3	— 34.1
Boromiin	Br_2	hoor	1.12	— 7.3	— 58.8
Aayodhiin	I_2	adke	4.93	—113.7	—182.8

JT. 1.3

KOLORIINTA

Jiritaanka Koloriinta

Magaca koloriinta asalkiisu waa Giriig, macnihiisuna waxa weeye midab cagaar hurdi xiga. Ugu horrayn 1774 ayaa koloriinta la ogaaday, hase yeeshee curiye ahaan 1810kii waxa soo saaray Dheefi, oo magacana ugu bixshey midabkeeda, ayse ku badan tahay iskudhisyada ay ka mid tahay: naatriyam koloraydh, kaas oo aad ugu badan biyaha badda, harooyinka dhanaan iyo dhulka hoostiisaba.

Diyaarinta koloriinta.

Koloriinta waxa la heli akraa marka ayoonnada koloraydhka ah la ogsidheeyo, sida isle'egta elektaroonikaad ee hoose muujinayso.



$$2Cl^- - 2e \longrightarrow Cl_2$$

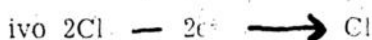
Falgakaasina waxa weeye saldhigga dariiqooyinka kala duwan ee neeftaas lagu diyaarin karo. Dariiqo kuwaas ka mid ihina waa danabsoocidda milan naatriyam koloraydh ah, halkaas oo

ay koloriintu ku ururto qotinka togan. Markase lagu diyaarinayo qolka shaybaadhka waxa la adeegsadaa falgalka ka dhexdhaca haydarokolorik asiidh iyo ogsidheeye xoggan sida manganiis laba ogsaydh ama kaaliyam beermanganeyt. Tusaale ahaan falgalka ka dhex dhaca manganiis laba-ogsaydh iyo haydarokolorik asiidh waxa loo qori karaa sida tan:

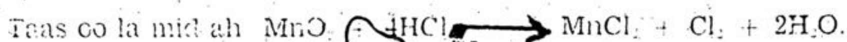


$$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$$

(manganiis laba-ogsaydh) (aayoon manganiis ah)



$$\text{iyo } 2Cl^- - 2e^- \longrightarrow Cl_2$$

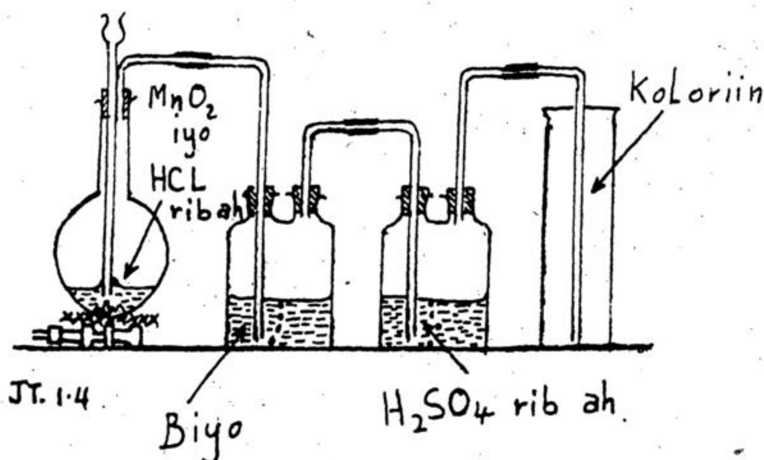


Taas oo la mid ah $MnO_2 + 4HCl \longrightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$.

Shaybaar ku Diyaarinta Koloriinta

Tijaabo 1.1

Adiga oo raacaya jaantuska 1.4. budo manganiis laba-ogsaydh ah ku shub dhalada oo masafka ku jiro. haydarokolorik asiidh rib ahna ku dar adigoo istiemaalaya masaf dhuun dheer leh. Markaad dhalada kululeeyso waxa soo baxda koloriin. waxana la sii dhex marinaa dhalo biyo ku jiraan, si koloriinta looga reebo neefta haydarojiin koloraydh. Waxa kale oo koloriinta la sii dhexmariyaa dhalo labaad oo ay salfiyuurik asiidh rib ahi ku jirto, si neefta loo qallajiyo. Neefta waxa qaada xiriiriye, waxana ay ku urursaa koonbo.



Astaamaha duleed ee koloriinta.

Koloriintu waa neef uu midabkeedu yahay hurdi cagaar xigga. Urteedu aad bay u xun tahay, waana sun. Haddii qaaceeda la neefsado, waxa uu dhaawacaa cunaha iyo sambabka. Dagaalkii kowaad ee adduunka waxa loo isticmaali jirey sun ahaan. Cunfnaanta koloriintu labanlaab ayay ka badan tahay tan hawada. Cadaadiska 4.56x10[illegible]sm ah ayaa neefta hoor loogu beddeli karaa marka uu heerkulku caadi yahay.

Astaamaha kimikaad ee koloriinta.

Koloriintu waa curiye aad u firfircoon, kaaftoonnada u dhexeeya hal ilaa toddobana way yeelan kartaa, in kasta oo kaaftoonka ugu caansani uu yahay 1 --. Koloriintu way la falgashaa haydarojiinta, waxana soo baxda haydarojiin koloraydh. Falgalka ka dhexeeya koloriinta iyo haydarojiintu waxa uu ku dhaqsa badan yahay iftiinka, waxana laga yaabaa in uu qarax la socdo falgalka.

Falgalka ay koloriintu la leedahay biyaha.

Tijaabo 1.2

Soo qaado laba koonbo oo ay koloriin qallalani ka buuxdo, dabadeedna mid ahaan ku dhex rid litmas buluug ah, ubax iyo maro midab leh. U fiirso waxa ku dhaca walxahaas. Koonbada kalena saddexdaa shey oo qoyan ku dhex rid. Maxaa ku dhacay walxihii ?

Walxaha koonbada hore ku jira wax isbeddel ihi kuma dhacayaan midabka alaabta, laakiin walxaha koonbada danbe ku jira midabkoodu wuu tirmayaa. Taasi waxa ay ku tusaysaa in ay neefta koloriintu firfircoon tahay marka ay biyo jiraan. Marka ay koloriinta iyo biyo isku darsamaan, waxa samaysma laba asiidh oo la kala yiraahdo: Haydarokolorik asiidh iyo Haybokoloras asiidh (HOCl). Asiidhka danbe (HOCl) ma

deggana, isla markiina waxa ay u kala baxdaa haydarokolorik asiidh iyo ogsijiin oo atam ahaan u soo baxda loona yaqaan Neysant ogsijiin (O),

Ogsijiintaasu aad ayay uga firfircoon tahay ogsijiinta caadiga ah. Sidaa darteed haybokoloras asiidhku way ka firfircoon tahay haydarokolorik asiidha, neysant ogsijiinta ayaana ugu wacan astaanta midab tirka ah ee koloriinta.

HOCl + midab ——— HCl + [midab + (O)] midablaawe.

Laakiin koloriintu ma tirto midabka haddii aan biyo jirin, waayo HOCl ayaan samaysmin.



Koloriintu ma caawisaa gubashada?

Tijaabo 1.3

Koonbo ay neef koloriin ahi ka buuxdo ku dhex rid shamac baxaya. Maxaa dhacay? Waxa aad arki doontaa in aanu shamacii damin. Koonbadana waxa ku samaysmay manduul iyo haydarojiin koloraydh. Falgalkan waxa aynu ka garan karraa in ay koloriintu caawiso gubashada.

Koloriintu toos ma ula falgashaa biraha ?

Tijaabo 1.4 (b)

Naatriyam gubanaysa ku dhex rid koonbo ay neefta koloriin ka buuxdo. Maxaa dhaçay ? Waxa dhacda in ay koloriintu dhaqso ugu darsanto biraha co dhan, waxana samaysma koloraydhyo. Tijaabada ku celi adiga oo qaadanaya dhaf kubram iyo sink ah oo gubanaya iyo saliig magniisiyam ah oo iyana gubanaysa, dhafka iyo magniisiyamtaba mid walba koonbo gaar ah oo koloriin ah ku dhex rid.

Waxa aynu arki doonnaa in dhafka iyo magniisiyamtuba ay ku gubtaan koloriinta.


$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

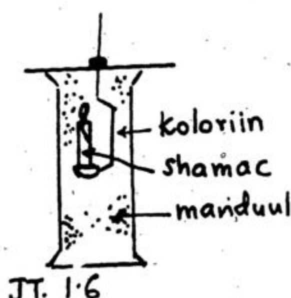

$$Cu + Cl_2 \longrightarrow CuCl_2$$


$$Mg + Cl_2 \longrightarrow MgCl_2$$

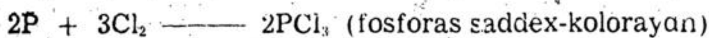
Falgalka ka dhexeeya koloriinta iyo bir-ma-aheyaasha

Tijaabo : 1.4 (t)

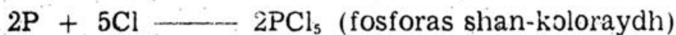
In yar oo fosfoor cad ah ku dhex rid koonbo ay neef koloriin ahi ka buuxdo. Maxaad aragtay ? Waxa aynu arki doonnaa in ay fosfoortii oloshay, qaac caddina samaysay. Qaacaa caddi waa laba koloraydh oo ay fosfoortu leedahay,



JT. 1·6



$$2P + 3Cl_2 \longrightarrow 2PCl_3$$ (fosforas saddex-koloraydh)



$$2P + 5Cl \longrightarrow 2PCl_5$$ (fosforas shan-koloraydh)

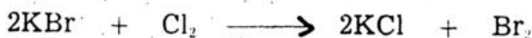
Tijaabada ku celi adiga oo isticmaalaya koonba kale oo ay koloriin ku jirto, kaarboon gubanaya ku dhex rid. Waxa aad arki doontaa in uu kaarboonkii gubanayey damay.

Halkaa waxa innooga cad in aanay koloriintu toos ula falgelin kaarboonka, fosfoorkase ay toos ula falgasho. Taa macnaheedu ma aha in aanay jirin iskudhisyo uu kaarboonku leeyahay oo ay koloriin ku jirto. Iskudhisyada ka koobaan kaarboon iyo koloriinna waxa ka mid ah kaarboon afar-koloraydh.

Koloriinta iyo ururka intiisa kale.

Tijaabo : 1.5

b) Neef koloriin ah dhex mari milan kaaliyam boromaydh ah. Maxaa dhacay ? Waxa aad arki doontaa in uu milankii saafiga ahaa isu beddelay guduud, taana waxa ugu wacan boromiintii oo curiye ahaan u soo baxday.



$$2KBr + Cl_2 \longrightarrow 2KCl + Br_2$$

t) Neef koloriin ah dhex mari milan kaaliyam aayodhaydh ah. Maxaa dhacay? Waxa aad arki doontaa milankii saafiga ahaa oo u beddelmay baroor, taana waxa ugu wacan aayodhiintii oo ay koloriintu ka barabixisay iskudhiska KI ka ah.



$$2KI + Cl_2 \longrightarrow 2KCl + I_2$$

Tijaabooyinkani waxa ay inna tusayaan in ay koloriintu ka barabixiso boromiinta iyo aayodhiintaba iskudhisyadooda.

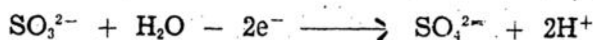
Tijaabooyinka 1.3, 1.4 iyo 1.5 waxa ay dhammaan inna tusayaan in koloriintu ay tahay ogsidheeye. Tusaalooyin kale oo fara badan oo muujinaya in ay koloriintu tahay ogsidheeye xooggan ayaa jira, waxana ka mid ah kuwa soo socda.

(b) Koloriinta iyo salfar laba-ogsaydh.

Tijaabo : 1.6

Neef koloriin ah dhex mari biyo ay salfar laba-ogsaydh ku jirto. Waxa samaysma milan isugu jira salfiyuurik asiidh iyo haydaro-kolorik asiidh.

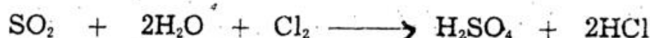
Biyaha iyo salfar laba-ogsaydhtu waxa ay sameeyaan salfiyuuras asiidh oo ay koloriintu u ogsidhayso salfiyuurik asiidh. Falgalka koloriinta iyo salfar laba-ogsaydhta ka dhexeeya waxa loo muujin karaa ayoon ahaan;



$$SO_3^{2-} + H_2O - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+$$

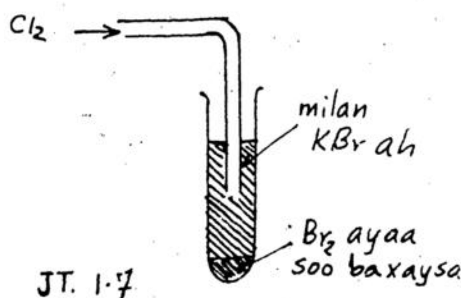


$$Cl + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$$

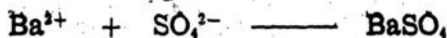


$$SO_2 + 2H_2O + Cl_2 \longrightarrow H_2SO_4 + 2HCl$$

In ay milanka salfiyuurik asiidh ku jirto iyo in kale waxa lagu hubin karaa milanka oo beeriyam koloraydh milan ah lagu daro. Haddii ay ayoonno SO_4^{2-} ahi ku jiraan milanka, waxa samaysma ruushi cad oo aan haydarokolorik asiidh barxan ku milmin.



JT. 1·7

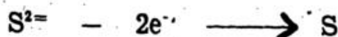


$$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4$$

(t) Falgalka ka dhexeeya koloriinta iyo haydarojiin salfaydhta

Tijaabo : 1.7

Koloriin dhex mari biyo ka dheregsan neefta haydarojiin salfaydh. Maxaa dhacay? Waxa aad arki doontaa in uu ruushi hurdi ahi dhex heehaabayo milanka. Ruushigu waa salfar oo curiye ahaan u soo baxay. Taa waxa ugu wacan haydarojiin salfaydhtii oo ay koloriintu u ogsidhaysay salfar, waayo haydarojiin salfaydhta ayaa u kala baxda ayoonno salfaydh ah iyo kuwa haydarojiin ah, dabadeedna ayoonnada salfaydhka ah ayaa elektaroonno lumiya, elektaroonnadaas ayaanay molikiyuullada koloriintu qaataan, ayoonno koloraydh ah ayaanay isu beddelaan.



$$S^{2=} - 2e^{-} \longrightarrow S$$



$$Cl_2 + 2e^{-} \longrightarrow 2Cl^{-}$$

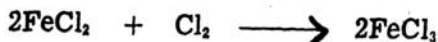


$$H_2S + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + S$$

Maxaad u malaynaysaa in ay dhacayso haddii laba koonbo oo ay labada neefood oo qallalani ku kala jiraan la isku af genbiyo ?

(j) Falgalka ka dhexeeya koloriinta iyo cusbooyinka feeras.

Marka koloriin la dhex mariyo milannada cusbooyinka feeras, waxa dhacda in ay koloriintu u ogsidhayso cusbooyinkaa cusbooyin feerik ah.



$$2FeCl_2 + Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$$

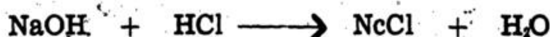
(x) Falgalka ka dhexdhaca koloriin iyo alkaliyada.

Sidii aynu hore u soo aragnay, koloriintu waxa ay la falgashaa biyaha qabow, waxana samaysma labada asiidh ee la kala yiraahdo haydarokolorik asiidh (HCl) iyo haybokoloras

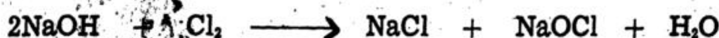
asiidh (HOCl). Sidaa darteed marka koloriin la dhex marsho, milannada alkaliyada ah ee kaaliyam haydarogsaydh. Naatriyam haydarogsaydh iyo kaalsiyam haydarogsaydh, waxa samaysma labada cusbo ee kala ah koloraydh iyo haybokolorayt. Cusbada ah haybokoloraytku waxa ay ka timid asiidha la yidhaahdo haybokoloras asiidh. Tusaale ahaan marka neef koloriin ah la dhex marsho milan naatriyam haydarogsaydh ah oo qabow waxa samaysma naatriyam koloraydh iyo naatriyam haybokolorayt.

Falgalka dhacayana waxa loo qori karaa:

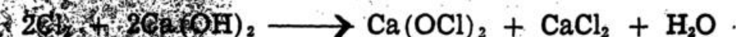

$$H_2O + Cl_2 \longrightarrow HOCl + HCl$$


$$NaOH + HCl \longrightarrow NcCl + H_2O$$


$$NaOH + HOCl \longrightarrow NaOCl + H_2O$$

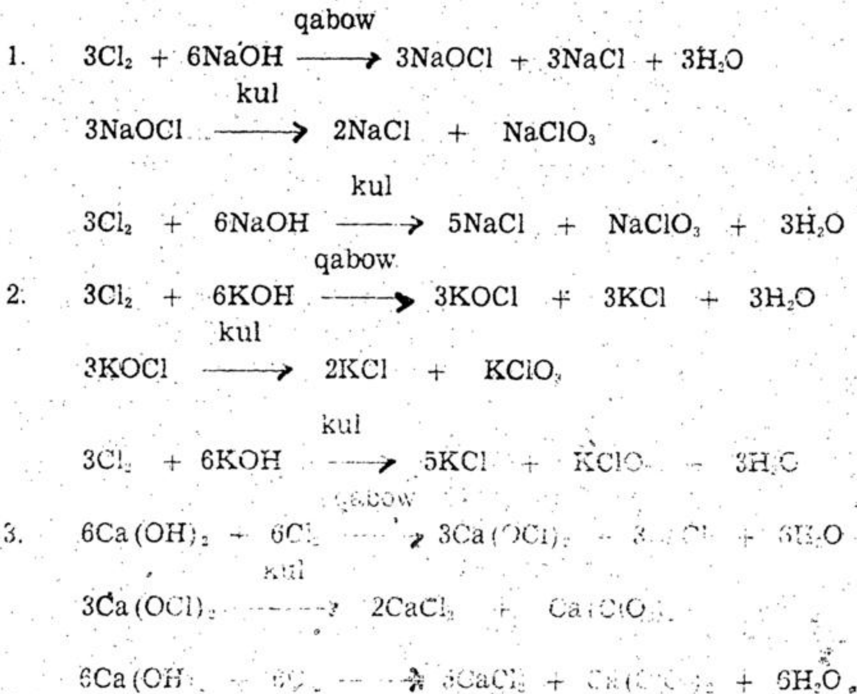

$$2NaOH + Cl_2 \longrightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$$

Sidaas oo kale ayaa milanka kaalsiyam haydarogsaydhka ahi ula falgalaa koloriinta. Falgalkuna waa ka hoos ku qoran.


$$2Cl_2 + 2Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca(OCl)_2 + CaCl_2 + H_2O$$

Kaalsiyam haybokoloraytka waxa la yidhaa biliij.

Haddiise ay milannada alkaliyadu ay kulul yihiin waxa samaysma cusbooyinka la yiraahdo koloraydh iyo koloreyt. Haybokoloraytka ayaa aad ugu nugul kulka, waxa ayna u kala baxdaa koloraydh iyo koloreyt. Sidaa darteed biliijka marka lagu diyaarinayo qolka shaybaadhka waa in aan heerkulka la gaadhsiin 35°C, haddii kale waxa uu markiiba u kala baxayaa kaalsiyam koloraydh iyo kaalsiyam koloreyt. Falgalka ka dhex dhaca koloriinta iyo milannada alkaliyada ee kulul waa kuwa hoos ku qoran :



1. $$3Cl_2 + 6NaOH \xrightarrow{\text{qabow}} 3NaOCl + 3NaCl + 3H_2O$$

$$3NaOCl \xrightarrow{\text{kul}} 2NaCl + NaClO_3$$

$$3Cl_2 + 6NaOH \xrightarrow{\text{kul}} 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$$

2. $$3Cl_2 + 6KOH \xrightarrow{\text{qabow}} 3KOCl + 3KCl + 3H_2O$$

$$3KOCl \xrightarrow{\text{kul}} 2KCl + KClO_3$$

$$3Cl_2 + 6KOH \xrightarrow{\text{kul}} 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$$

3. $$6Ca(OH)_2 + 6Cl_2 \xrightarrow{\text{qabow}} 3Ca(OCl)_2 + 3CaCl_2 + 6H_2O$$

$$3Ca(OCl)_2 \xrightarrow{\text{kul}} 2CaCl_2 + Ca(ClO_3)_2$$

$$6Ca(OH)_2 + 6Cl_2 \longrightarrow 5CaCl_2 + Ca(ClO_3)_2 + 6H_2O.$$

Isticmaalka koloriinta

Koloriinta waxa lagu isticmaalaa: Samaynta haydarokolorik asiidh, midab-tirka, safaynta biyaha iyo nadiifinta musqulaha, la dagaallanka cayayaanka iyo cudurrada dhirtaba.

Iskudhisyada Koloriinta

Mar haddii koloriintu ay tahay curiye firfircoon oo curiyeyaassa badankooda la falgala, waxa ay samaysaa iskudhisyo fara badan. Iskudhisyadaas waxa ka mid ah koloraydhada biraha iyo haydarojiin koloraydh.

Haydarojiin koloraydh

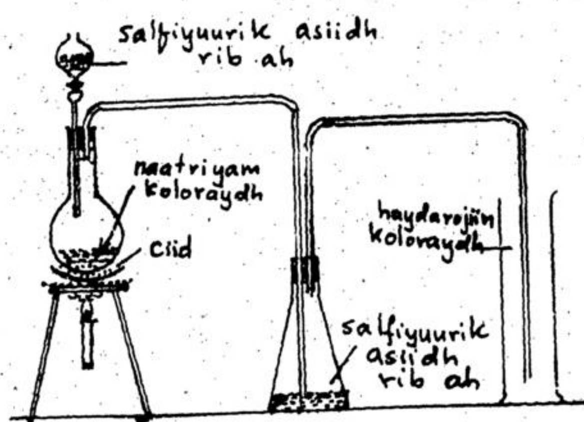
Haydarojiin koloraydhtu waa neef marka ay biyaha ku milanto samaysa asiidha la yiraahdo haydarokolorik asiidh. Waxa ayna ka dhalataa falgalka ka dhex dhaca salfiyuurik

asiidh rib ah iyo koloraydhada biraha. Falgalka dhacayaana waa geddisme, waxana loo qori karaa sida isle'egta hoose ku muujisan.



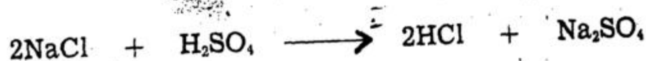
$$H_2SO_4 \quad + \quad Cl^- \longrightarrow HSO_4 \quad + \quad HCl$$

Hase yeeshee falgalku waxa uu u dheeliyayaa oo uu u soconayaa dhinaca midigta. Taasina waxa ugu wacan haydarojiin koloraydhta oo bide ah oo ka soo baxaysa weelka falgalku ka dhacayo. Sidaa awgeed ayoonka haydarojiin salfeytka ahi heli maayo wax haydarojiin koloraydh ah oo uu dib ula falgalo si ay ku samaysmaan falgaleyaashii hore.



JT. 1·8 Diyaarinta haydarojiin koloraydh

Haydarojiin koloraydhta waxa la yiqiinnay ilaa iyo waqtigii alkiimiyiinta. Haydarojiin koloraydhta waxa la helaa haddii milixda naatriyam koloraydh iyo salfiyuurik asiidh rib ah la isku kululeeyo.



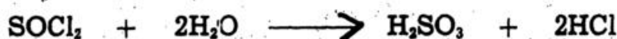
$$2NaCl \quad + \quad H_2SO_4 \longrightarrow 2HCl \quad + \quad Na_2SO_4$$

Haatan waxa suuragal noqotay in koloriinta iyo haydarojiinta toos la isugu daro, si ay haydarojiin koloraydh u soo baxdo,



$$Cl_2 + H_2 \longrightarrow 2HCl$$

Waxa dhacda in falgal - biyood ka dhex dhaco biyaha iyo milannada iskudhisyo fara badan oo ay falgal-biyoodkaa haydarojiin koloraydh ka samaysanto, sida,



$$SOCl_2 + 2H_2O \longrightarrow H_2SO_3 + 2HCl$$



$$PCl_3 + 3H_2O \longrightarrow H_3PO_3 + 3HCl$$

Astaamaha Haydarojiin koloraydhta

Haydarojiin koloraydhtu waa neef aan midab lahayn, cufnaanteeduna in yar bay ka sarreysaa cufnaanta hawada. Haydarojiin koloraydhtu ma firfircoona marka ay aad u qallalan tahay, astaamaheeda kimikaadna waxa aynu ka baran karraa tijaabooyinka soo socda:

Tijaabo 1.8

b) Koonbo ay neefta haydarojiin koloraydh ka buuxdo soo qaado, warqad litmas ah oo uu midabkeedu yahay buluug oo qoyanna ku rid koonbada.

t) Duur baxaya ku dhex rid koonbo ay haydarojiin koloraydh neef ahi ka buuxdo.

j) Qase qarsha ah dar milan ammooniya ah oo rib ah, dabadeedna qasaha afka ka saar koonbo ay neefta haydarojiin koloraydh ka buuxdo, maxaa dhacay?

x) Ku celi (j) adiga oo isticmaalaya milan arjantam naytareyt ah.

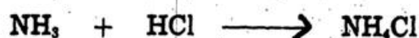
kh) Bilaale yar ku rid woxoogaa xadiid xabuuba ah, dabadeedna kululay bilaalaha iyo waxa ku jiraba, oo dhuun adag oo qarsha ah ku dhex jira. Dabadeedna neef haydarojiin koloraydh ah dul mari birta kulul. Tijaabada ku celi adiga oo markan MnO_2 ka isticmaalaya halkii xadiidka.

Tijaabooyinka sare waxa aynu ka baranay :

1) In ay neefta haydarojiin koloraydhku u beddesho litmaskii buluugga ahaa guduud, taas oo ku tusaysa in ay neeftu leedahay astaamo asiidheed.

2) In aanay neefta haydarojiin koloraydh caawin gubashada.

3) In ay ammooniya iyo haydarojiin koloraydhtu isla falgalaan, oo ay sameeyaan qaac cad oo ammooniyam koloraydh ah.



$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

4) In ay neefta haydarojiin koloraydhtu kala baxdo marka la dul mariyo bir kulul, oo ay samaysmaan koloraydhka birta iyo neef haydarojiin ah, tusaale ahaan,



$$2HCl + Fe \longrightarrow FeCl_2 + H_2$$

Biraha kubram ka sarreeya taxa firfircoonaanta oo dhammi sidaa oo kale ayay ula falgalaan haydarojiin koloraydhta, koloraydhyadooda ayaana samaysma.

g) Ogsidheeyeyaalka ay ka mid yihiin MnO_2, PbO_2, Pb_3O_4 waxay neefta haydarojiin koloraydhta u kala bixiyaan koloriin iyo haydarojiin, marka iyaka oo kulul la dul mariyo neefta, tusaale ahaan



$$MnO_2 + 4HCl \longrightarrow 2H_2O + MnCl_2 + Cl_2$$

Haydarokolorik asiidh

Haydarokolorik asiidhu waxa ay samaysantaa marka neef haydarojiin koloraydh ah biyo la dhex mariyo. Inta badan haydarokolorik asiidha ribnimadeedu waxa weeye 42%. Astaamaha asiidha waxa aynu si fiican ugu baran karraa tijaabooyinka soo socda :

b) Litamas buluug ah ku dhex rid in yar oo milanka ka mid ah.

t) Namuunado kala ah kaalsiyam kaarbooneyt, kubram kaarbooneyt iyo naatriyam kaarbooneyt, saddex dhuun-hubsasho ku kala shub. Dabadeedna in yar oo haydarokolorik asiidha ku shub dhuun kasta, neefta soo baxaysana dhex mari milan saafi ah oo kaalsiyam haydarogsaydha. Waxa kale oo aad ku dartaa asiidha sink, neefta oo baxdana hubi.

j) Milan kaaliyam beermanyaneyt ah dhuun-hubsasho ku shub, dabadeedna haydarokolorik asiidh barxan ku dar. Neefta soo baxaysa ku hubi warqad lutmas ah oo qoyan.

x) Milan arjantam naytareyt ah oo dhuun-hubsasho ku jira haydarokolorik asiidh ku dar, dabadeedna naytarik asiidh barxan ku dar iskujirka, si loo ogaado in ruushigu dhaqso u milmo iyo in kale.

kh) Haydarokolorik asiidha ku dar milan arjantam naytareyt ah, dabadeedna ammooniyam haydarogsaydh ku dar.

Tijaabooyinkan yaryari waxa ay inna tuseen :

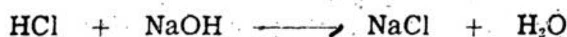
1) In uu milanku litmaska u beddelo guduud, taasina ay kuu caddaynayso in uu milanku asiidh yahay.

2) In uu milanku u kala bixiyo kaarbooneytyada, kaarboon laba-ogsaydh iyo biyo, cusbooyinna ay samaysmaan, tusaale ahaan,



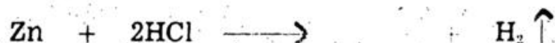
$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$$

Haydarokolorik asdhiiku way la falgashaa beysyada, waxana samaysma koloraydhyo iyo biyo, sida :



$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

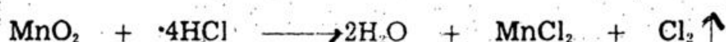
Milanka barxan iyo ka ribka ah ee haydarokolorik asiidha :hi biraha way la falgalaan, waxana samaysma cusbo iyo haydarojiin, sida:



$$Zn + 2HCl \longrightarrow \quad + H_2 \uparrow$$

3) Milanka haydarokolo[illegible]hu wuu la falgalaa ogsidheeyeyaalka, waxana soo baxda koloriin. Tusaale ahaan marka kaaliyam beermangeneyt lagu daro haydarokolorik asiidh qabow, waxa soo baxda koloriin.

Ogsidheeyeyaalka kale ee kala ah MnO_2, asiidha oo diirran ayay la falgalaan, koloriinna way soo baxdaa,



$$MnO_2 + 4HCl \longrightarrow 2H_2O + MnCl_2 + Cl_2 \uparrow$$

4) Haddii milan haydarokolorik asiidh ah lagu daro milan arjantam naytareyt ah, waxa samaysma ruushi cad oo arjantam koloraydh ah.



$$AgNO_3 + HCl \longrightarrow AgCl \downarrow + HNO_3$$

Ruushiga cad ee arjantam koloraydh, kuma milmo naytarik asiidha barxan waxase uu ku milmaa ammooniyam haydrogsaydhka barxan.

Xusuus

Falgallada «1» iyo «2» waxa lagu isticmaalaa hubsashada haydarokolorik asiidha.

Isticmaalka Haydarokolorik asiidha

Haydarokolorik asiidha waxa lagu isticmaalaa:

1. Diyaarinta koloraydhyada, qarxayaalka iyo kaarboon laba-ogsaydhka.
2. Waxa kale oo lagu isticmaalaa wershadaha sameeya warqadaha iyo xadiidka.

3. Waxa kale oo haydarokolorik asiidha lagu isticmaalaa la dagaallanka cayayaanka iyo [illegible] biraha inta aan la dheehin ka hor.

KOLORAYDHYADA

Koloraydhyada Biraha

Biraha oo dhammi si xooggan ayay koloriinta ula falgalaan, waxana samaysma koloyadhyo. Dariiqooyinka lagu diyaariyo koloraydhyada hoos ayay ku keoban yihiin.

Haddii alkaliyada ama kaarbooneytyada ama ogsaydhyada biraha lagu daro HCl barxan	K Na Ca	Biraha oo dhammi si hawl yar ayay HCl ula hawl yar falgalaan	Dhammaan birahani way la falgalaan koloriinta, waxana samaysma koloraydhyo
Haddii birta, ama ogsaydhka, ama kaarbooneytka birta lagu daro HCl barxan	Mg Zn Fe		
Kala baxa ogsaydhka, ama kaarbooneytka biraha marka HCl barxan lagu daro	Pb Cu Ag	Birahani lama falgalaan HCl asiidha	

Ammooniyam koloraydh

Ammooniyam koloraydhka waxa la diyaariyaa marka ammooniyam salfeyt iyo naatriyam koloraydh la isku kululeeyo.



$$(NH_4)_2SO_4 + 2NaCl \longrightarrow 2NH_4Cl + Na_2SO_4$$

Naatriyam salfeytka ayaa marka hore wiriqowda marka milanka kulul la qaboojiyo, dabadeedna iskujirka ayaa la kala miiraa. Miirta waxa ku jira ammooniyam koloraydhtii

Kaaliyam koloraydh

Kaaliyam koloraydh waxa ay ku jirtaa macdanta ay naanaysteedu tahay KCl. $MgCl_2 . 6H_2O$. Kaaliyam koloraydhta waxa la diyaarin karaa marka milan kaaliyam haydarogsaydh ah lagu fasaqo haydarokolorik asiidh barxan.

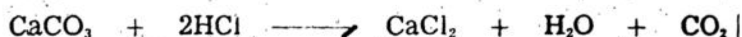


$$KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$$

Naatriyam koloraydhka iyo kaaliyam koloraydhka muuqoodu waa isu eg yihiin, dariiqooyinka lagu diyaariyaana waa isku mid, waxa keliya ee kala duwani waa beyska la qaadanayo.

Kaalsiyam koloraydh.

Kaalsiyam koloraydhka oo milan waxa la helaa marka kaalsiyam kaarbooneytka lagu daro haydarokolorik asiidh barxan,

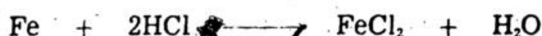


$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

Kaalsiyam koloraydhku aad ayuu u sayaxe milmaa, waxa na lagu isticmaalaa qallajinta neefaha. Kaalsiyam koloraydhk ooman waxa la helaa haddii cusbada cokan la kululeeyo.

Feeras koloraydh

Feeras koloraydhka oomani waa adke cad, oo la diyaarin karo marka birta xadiidka ah aad loogu kululeeyo uumi haydarojiin koloraydh ah



$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2O$$

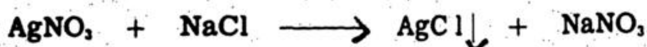
Milanka feeras koloraydh midabkiisu waa doog khafiif ah, haddii milan beys ah lagu darona waxa soo baxa ruushi doogo ah oo feeras haydarogsaydh ah.



$$Fe^{2+} + 2OH \longrightarrow Fe(OH)_2 \downarrow$$

Arjantam koloraydh

Arjantam koloraydhku waxa ay soo baxdaa marka cusbada arjantam naytareyt lagu daro milan kasta oo ay ayoonno koloraydh ihi ku jiraan.



$$AgNO_3 + NaCl \longrightarrow AgCl \downarrow + NaNO_3$$

Arjantam koloraydhtu biyaha kuma milanto, sidaa awgeedna waxa ay u soo baxdaa ruushi ahaan. Ruushiga waxa lagu maydhaa biyo xareed ah, dabadeedna saxan daboolan ayaa lagu qallajiyaa.

Astaamaha koloraydhyada

Tijaabo 1.10

Adiga oo isticmaalaya koloraydhyada naatriyam, magniisiyam, balambam, sink iyo kubram, samay tijaabooyinka soo socda :

1. Si aad u ogaato milmiddooda koloraydhyada kor ku qoran biyo ku dar.
2. Adke koloraydhyadaa ka mid ah iyo salfiyuurik asiidh rib ah isku kululay, neefta soo baxaysana qase aad amooniyam haydarogsaydh rib ah dartay ku hubi.
3. Koloraydhyada kor ku qoran mid ka mid ah, manganiis laba-ogsaydh iyo salfiyuurik asiidh rib ah ku kululay, waxa dhacana u fiirso.
4. Koloraydhyada kor ku qoran mid ka mid ah mil, dabadeedna milankaa waxa aad ku dartaa milan kale oo arjantam naytareyt ah. Waxa soo bixi ruushi arjantam koloraydh ah. Ruushigaa laba meelood u kala qaybi, qaybaha mid ka mid ah naytarik asiidh barxan ku dar, qaybaha kalena ammooniyam haydarogsaydh ku dar.

Milan feerik koloraydh ah uumibixin ku qallaji, waxa soo bixi feerik ogsaydh.

Tijaabooyinkaa waxa aynu ku aragnay in ay :

b) Koloraydhyada biraha balambam, arjantam, meerkuri iyo ooram mooye ay kuwa kale biyaha ku milmaan.

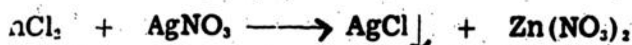
t) Koloraydhyada naatriyam iyo kaaliyam mooyee kuwa kale waa koloraydhyo cokan. Marka ay koloraydhyadu adkeyaal yihiinna waa wiriqleyaal.

j) Koloraydhyada badankoodu way bidaan, qaarna way adke-uumiyoobaan. Dhaqsaha ay koloraydhyadu u bidaan waxa ay keentay in lagu isticmaalo hubsashada ololka ee biraha.

x) Marka koloraydhka oo adke ah lagu kululeeyo salfiyuurik asiidh rib ah, waxa soo baxda haydarojiin koloraydh. Taasi waxa ay ku tusaysaa in ay salfiyuurik asiidha ribta ahi soo saarto haydarojiin koloraydhka marka koloraydhyada lagu kululeeyo.

kh) Haddii koloraydhyada oo adke ah iyo salfiyuurik asiidh rib ah lagu kululeeyo ogsidheeyeyaalka ay ka mid yihiin (MnO_2), waxa soo baxda neefta koloriin.

d) Marka la isku daro milan koloraydh ah iyo milan arjantam naytareyt ah, waxa samaysma ruushi cad oo arjantam koloraydh ah.



$$nCl_2 + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + Zn(NO_3)_2$$

Ruushigaasi kuma milmo naytarik asiidha barxan, laakiin ammooniyam haydarogsaydhka wuu ku milmaa. Falgalkan waxa lagu isticmaalaa in lagu hubiyo koloraydhyada.

BOROMIINTA.

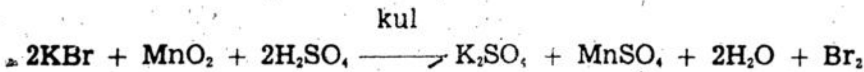
Jiritaanka Boromiin.

Boromiin waa magac Giriig ah oo macnihiisu yahay «U: .Kun». Boromiinta lama helo iyada oo keliya, waxase laga helaa biyaha badda iyada oo ku jirta cusbooyin ay ka mid yihiin : naatriyam boromaydh, kaaliyam boromaydh, magniisiyam boromaydh iwm.

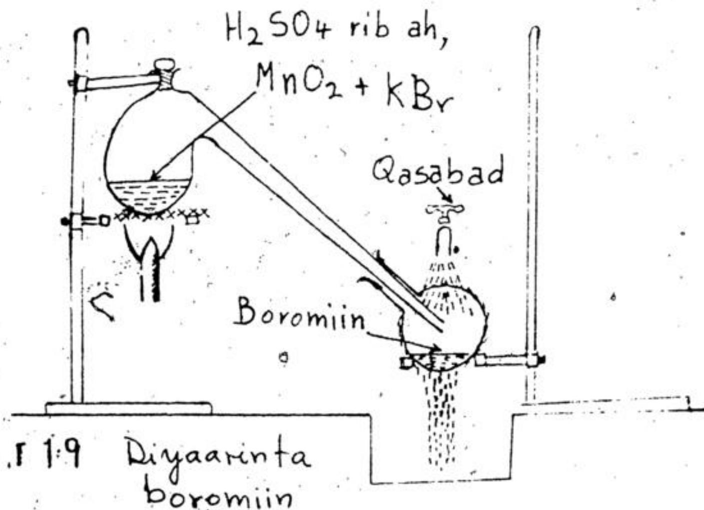
Shaybaar kudiyaarinta Bo[illegible]miin.

Tijaabo 1.11

Boromiinta waxa lagu diyaarin karaa tabta koloriinta lagu diyaariyo oo kale. Diyaari iskujir ka kooban kaaliyam boromaydh iyo manganiis laba-ogsaydh, dabadeedna skujirka ku shub dhalada aad jaantuska ku aragtid, saabaankana u meerar sida uu jaantuska 1.9 ku tusaayo. Iskujirka waxa aad ku dartaa salfiyuurik asiidh rib ah, dabadeedna dhalada iyo waxa ku jiraba kululay. Waxa soo baxda neef guduudan oo marka la qaboojiyo isu beddesha hoor boromiin ah.



$$2KBr + MnO_2 + 2H_2SO_4 \xrightarrow{kul} K_2SO_4 + MnSO_4 + 2H_2O + Br_2$$



F 1·9 Diyaarinta boromiin

Baromiinta waxa kale oo laga soo saaraa biyaha badda, waxana milanka la dhex mariyaa neef koloriin ah si ay koloriintu u barabixiso boromiinta.



$$2NaBr + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl + Br_2$$



$$MgBr_2 + Cl_2 \longrightarrow MgCl_2 + Br_2$$

Astaamaha dulsed ee Boromiinta.

Boromiintu waa curiyaha keliya ee ka mid ah bir-maaheyaalka ee heerkulka caadiga ah hoor ahaan loo helo. Boromiintu waxa ay ku kartaa 58.8°C cufnaanteeduna waa 3.14 g/sm³. Midabka boromiintu waa guduudan yahay, walxaha bida aynaanay ka mid tahay. Boromiintu in yar bay biyaha ku milantaa marka uu heerkulku caadi yahay, waxana samaysmaa milan gudaadan oo 3% ay boromiin tahay. Qaaca boromiinta iyo hoorkeeduba waa sun.

Astaamaha Kiimikaad ee Boromiinta.

Astaamaha kiimikaad ee boromiintu waxa ay la mid yihiin kuwa koloriinta, hase yeeshee falgaleenaanta boromiintu way ka yar tahay midda koloriinta.

Falgalka ku dhexeeya Boromiinta iyo Haydarojiinta:

Tijaabo 1.12

Isku-af genbi laba koonbo oo ay midi tahay haydarojiin, ta kalena ay boromiin ku jirto. Maxaa dhacay? Halkaa waxa aynu ka arkaynaa in aanay haydarojiinta iyo boromiintu isula falgelin dhaqsihii ay koloriinta iyo haydarojiintu ay isula falgaleen. Sidaa awgeed xiisaha ay boromiinta iyo haydarojiintu isu hayaan wuu ka yar yahay xiisaha ay haydarojiinta iyo koloriintu isu hayaan. Laakiin haydarojiinta iyo boromiintu waa isla falgalaan, waxana samaysma haydarojiin boromaydh oo lagu hubin karo arjantam naytareyt milan ah.



$$H_2 + Br_2 \longrightarrow 2HBr$$

Diyaarinta Boromaydhyada:

Boromiintu dhaqso ayey ula falgashaa biraha iyo bir-ma-aheyaalkaba. Waxana samaysma boromaydhyo. Tusaale ahaan, boromiintu waa la falgashaa curiyeyaalka ay ka mid yihiin naatriyam, feeram, kubramta, salfarta iwm, waxana soo baxa boromaydhyadooda. Tusaale ahaan:



$$2Na + Br_2 \longrightarrow 2NaBr$$



$$S + Br_2 \longrightarrow SBr_2$$

Ogsidhaynta Boromiin :

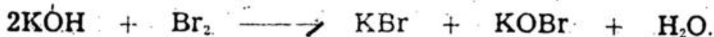
Boromiintu waa ogsidheeye, hase yeeshee ogsidhaynteedu ma xoogganaa sida ogsidhaynta koloriinta oo kale. Haddii milan feeras salfeyt ah oo ay asiidh ku jirto, lagu daro dhawr dhibcood oo boromiin ah, iyada oo weelka uu milanku ku jiro la ruxaayo, waxa dhaceeda in uu midabka milanku tirmo, feeras salfeytkuna ay u beddelanto ferrik salfeyt. Taasi waxa ay ku tusaysaa in ay boromiintu ogsidheeye tahay.



$$2FeSO_4 + H_2SO_4 + Br_2 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 2HBr$$

Falgallada ka dhexeeya Boromiinta iyo Alkaliyada:

Falgallada ay boromiintu la leedahay alkaliyadu waxa ay la mid yihiin falgallada ka dhexeeya koloriinta iyo alkaliyada; sidii hore oo kale ayaana waxa soo baxa laba cusbo, tusaale ahaan :



$$2KOH + Br_2 \longrightarrow KBr + KOBr + H_2O.$$

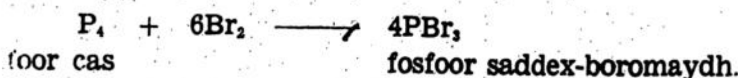
Boromiinta waxa lagu isticmaalaa wershadaha soo saara alaabta lagu isticmaalo sawirka, kuwa dayuuradaha sameeya, kuwa daawooyinka sameeya, iyo diyaarinta boromaydhyada.

Iskudhisyada boromiinta:

Haydarojiin boromaydhtu waa iskudhis uu deggenaanshihiisu ka yar yahay ka haydarojiin koloraydhta, waxa ayna ku yar kala baxdaa kulka. Sid[illegible] diyaarin karo

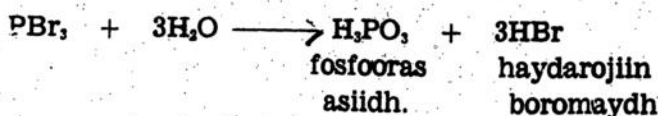
qolka shaybaadhka habkii loogu diyaarshay haydarojiin koloraydhta. Sababta oo ah marka kaaliyam boromaydh iyo salfiyuurik asiidh rib ah la isku kululeeyo waxa soo baxa iskujir ka kooban haydarojiin boromaydh, boromiin iyo salfar labaogsaydh. Halkaasina waxa aynu ka aragnaa in aan haydarojiin boromaydh sooc ah laga heli karin falgalka ka dhex dhaca cusbo boromaydh ah iyo salfiyuurik asiidh rib ah oo kulul.

Sidaa awgeed marka la doonayo in la helo haydarojiin boromaydh sooc ah waxa la adeegsadaa falgalka ka dhex dhaca boromiin, fosfar cas iyo waxoogay biyo ah, (eeg jaantus 1.10). Marka hore waxa isla falgala boromiinta iyo fosfoorka cas, waxana ka dhasha fosfoor saddex-boromaydh iyo fosfooras asiidh. Falgalka dhacayana waxa inna tusaya isle'egta hoos ku qoran.



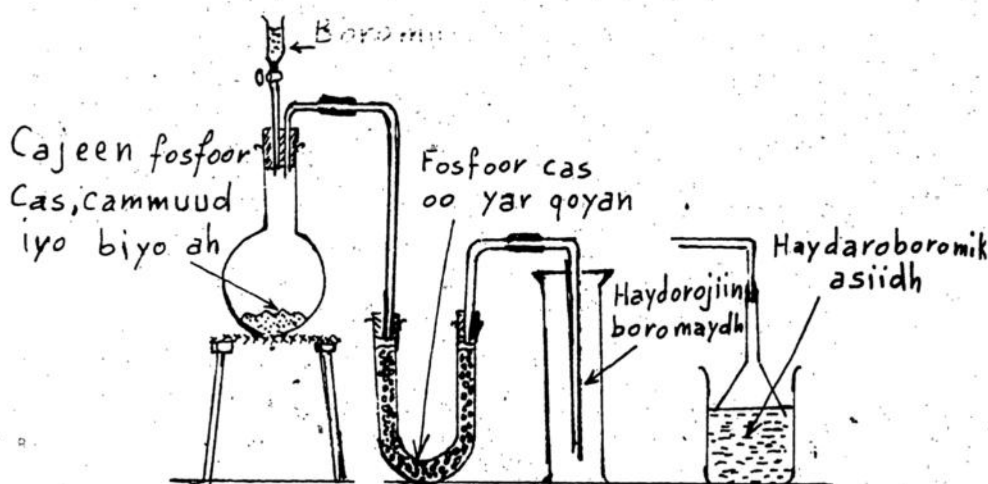
$$P_4 + 6Br_2 \longrightarrow 4PBr_3$$

foor cas — fosfoor saddex-boromaydh.



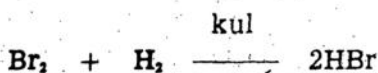
$$PBr_3 + 3H_2O \longrightarrow H_3PO_3 + 3HBr$$

fosfooras asiidh. — haydarojiin boromaydh



JT. 1·10 Diyaarinta haydarojiin boramaydh.

Haydarojiin boromaydhta waxa kale oo laga diyaarin kalaa curiyeyaasha ay ka kooban tahay. Marka labada neefood ee haydarojiin iyo boromiin aad la isugu gubo, heerkulkana la gaarsiiyo ilaa 300°C, waxa soo baxda neetta ah haydarojiin boromaydh.



$$Br_2 + H_2 \xrightarrow{\text{kul}} 2HBr$$

Astaamaha Duleed iyo kuwa Kimikaad ee Haydarojiin Boromaydh :

Haydarojiin boromaydhatu waa neef ay cufnaanteedu tahay 2.8 g/sm³. Haydarojiin boromaydhtu aad ayay biyaha ugu milantaa, waxana soo baxa milan asiidh ah. Ribnimada asiidhu waa 47%. Haydarojiin boromaydhtu way ka degganaasha yar tahay haydarojiin koloraydhta, si fudud bayna u kala baxdaa. Guud ahaan astaamaha haydarojiin boromaydhtu waxa ay u eg yihiin kuwa haydarojiin koloraydhta.

Hubsashada Ayoonnada boromiinta.

Haddii milan arjantam naytareyt ah lagu daro milan boromaydh ah oo in yar oo naytarik asiidh barxani ku jirto, waxa soo baxa ruushi midabkiisu hurdi khafiifa yahay oo arjantam boromaydh ah.



$$AgNO_3 + NaBr \longrightarrow AgBr + NaNO_3$$

AAYODHIIN

Jiritaanka

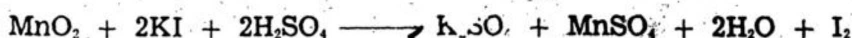
Markii ay taariikhdu ahayd 1813kii ayaa Gey-Lusaak waxa uu gartay in walaxdii uu laba sannadood horteed Koortas ka helay dambaska saaruqda badda ay ahayd curiye cusub. Curiyahaa cusub waxa loogu magac daray midabka qaaciisa. Aayo-

dhiinta looma helo keli ahaan, waxase laga helaa dambaska saaruqda badda iyo naytareytka Jili, iyada oo ah naatriyam aayodhayt. Aayodhiintu waxa ay ku ururtaa meelaha ay ka mid yihiin xubnaha xayawaanka, gaar ahaan qanjidhada. ayodhiinta adduunka ku jirta waxa lagu qiyaasay miisaan ahaan $4x10^{-4}\%$.

Diyaarinta Aayodhiinta

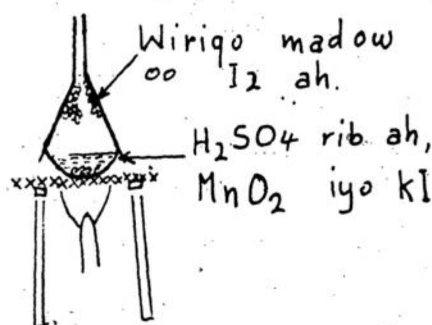
Tijaabo 1.13

Aayodhiinta waxa laga diyaariyaa dambaska saaruqda badda, shaybaarkase waxa aayodhiinta la heli karaa haddii cusbo aayodhaydh ah lagu daro salfiyuurik asiidh, sida:



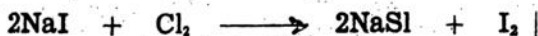
$$MnO_2 + 2KI + 2H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + 2H_2O + I_2$$

Isku raqad in yar oo kaaliyam aayodhaydh ah iyo manganiis laba-ogsaydh, dabadeedna bilaale ku shub, salfiyuurik asiidhna ku dar, masafna ku af genbi. Marka aad meerarka saabaanka dhammaysid, bilaalaha iyo waxa ku jiraba kululay. Waxa aad arki doontaa uumi badan oo soo baxa, adke ahaanna u fariista meelaha qabow ee masafka. Qaaca faraha badan ee soo baxay waa aayodhiin oo uumi ahaan u soo baxday.



JT. 1·11 Diyaarinta aayodhiinta

Waxa kale oo aayodhiinta la helaa haddii koloriin la dhex mariyo milannada cusbooyinka aayodhiin. Halkaa aayodhiinta ayaa cusbooyinkeeda laga bara bixiyaa, sida:



$$2NaI + Cl_2 \longrightarrow 2NaSl + I_2 \uparrow$$

Astaamaha Duleed ee Aayodhiin:

Heerkulka caadiga ah aayodhiintu waa adke madow oo ay cufnaantiisu tahay 4.9 g/sm³. Haddii aayodhiinta la yar diiriyo, waxa ay isu beddeshaa uumi. Aayodhiintu biyaha kuma milanto, waxa ayse ku milantaa milanka kaaliyam aayodhaydh iyo milanno orgaanika ah, sida batroolka.

Astaamaha Kimikaad ee Aayodhiinta:

Firfircoonaanta aayodhiintu way ka yar tahay ta halojiinnada kale, xiisaha ay u hayso haydarojiintana waa ka yar yahay ka ay halojiinnada kale u hayaan haydarojiinta. Aayodhiintu waa ku darsantaa biraha, waxana samaysma aayodhaydhyo, in kasta oo aanay u firfircoonayn sida boromiinta iyo koloriinta. Falgallada ka dhexeeya aayodhiinta iyo alkaliyadu waxa ay u eg yihiin falgallada ka dhexeeya koloriinta ama boromiinta iyo alkaliyada. Aayodhiintu kama barabixin karto koloriinta iyo boromiinta iskudhisyadooda.

Iskudhisyada Aayodhiinta

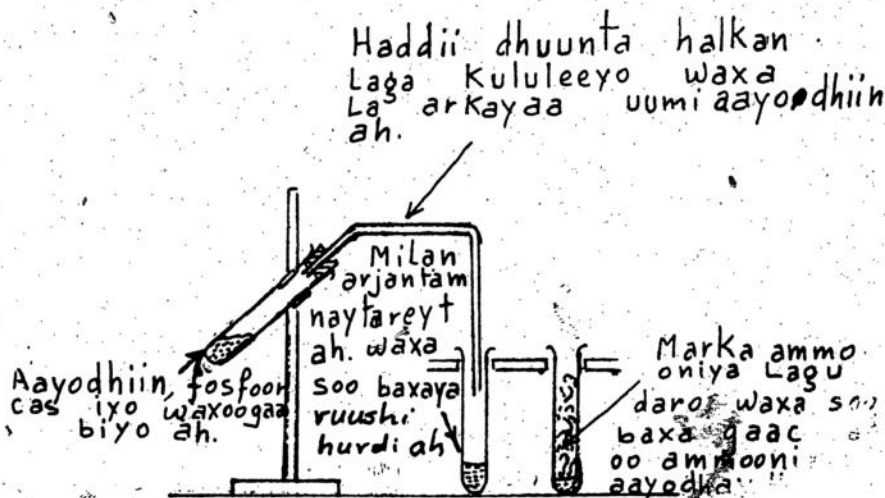
Haydarojiin aayodhaydh.

Haydarojiin aayodhaydhtu waa neef ka degganaasha haydarojiin boromaydhta. Haydarojiin aayodhaydhta w... helaa marka ay biyo iyo iskujir fosfoor guduudan iyo ... dhiin ahi isla falgalaan.

Tijaabo 1.14

Isku raqad in yar oo fosfoor guduudan ah iyo aayodhiin, dabadeedna dhuun-hubsasho ku rid. Afar dhibcood oo biya ahna ku dar, dabadeedna isla markiiba saabaanka u meerar

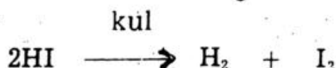
sida aad jaantuska 1.12 ku aragtid. Dhuunta iyo waxa ku jiraba kululay. Neefta soo baxaysa dhex mari milan arjantam naytareyt ah waxa dhacana u fiirso. Waxa samaysma ruushi uu midabkiisu yahay hurdi oo arjantam aayodhaydh ah.



JT. 1·12 *Astaamaha Aayodhiin*

Astaamaha Haydarojiin Aayodhaydh:

Haydarojiin aayodhaydh waa neef aan midab lahayn, oo biyahana aad ugu milanta. Marka ay neefta iyo uumiga biyuhu isla kulmaan waxa samaysma qaac badan oo neefta ah. Milanka haydarojiin aayodhaydh waa asiidh la yiraahdo Haydaro-aayodhik asiidh. Neeftu waxa ay u kala baxdaa haydarojiin iyo aayodhiin marka la kululeeyo.



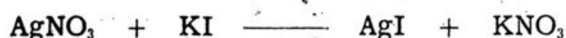
$$2HI \xrightarrow{\text{kul}} H_2 + I_2$$

Neefta haydarojiin aayodhaydh waa yareeye, ogsidheeye kastana way yaraysaa. Tusaale ahaan, salfiyuurik asiidha

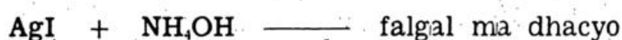
waxa ay u yaraysaa salfar laba-ogsaydh, cusbooyinka feerikna waxa ay u yaraysaa cusbooyin feeras ah.

Hubsashada ayoonnada aayodhaydhka.

Waxa aad milanka la hubinaayo ku dartaa milan arjantam naytareyt ah iyo naytarik asiidh barxan. Waxa aad arki doontaa ruushi hurdi ah oo arjantam aayodhaydh ah. Ruushiga arjantam aayodhaydh kuma milmo ammooniyam haydarogsaydhka.



$AgNO_3 + KI \longrightarrow AgI + KNO_3$



$AgI + NH_4OH \longrightarrow$ falgal ma dhacyo

LAYLIS :

1. Faallo kooban ka bixi astaamaha guud ee halojiinnada
2. Waa maxay labada astaamood ee halojiinnada ka dhexeeya :
3. Haddii aad haysatid walxaha manganiis laba-ogsaydh, kaaliyam koloraydh, kaaliyam boromaydh, magniisiyam iyo salfiyuurik asiidh, sidee ayaad u diyaarin lahayd haydarokolorik asiidh, koloriin, boromiin, magniisiyam boromaydh ?

   Qor isle'egyada falgalladana.
4. Sharax falgalka ka dhexeeya biyaha iyo koloriinta. Tijaabo ku sharax sida ay koloriintu midabka u tirto.
5. Intee in le'eg oo naatriyam koloraydh iyo salfiyuurik asiidh ah ayaa loo baahan yahay si loo helo 150 g oo haydarojiin koloraydh ah ?
6. Koloriintu ma caawisaa gubashada ? Sidee ayaad u caddayn lahayd jawaabta aad bixisid ?

7. Sharax falgalka ka dhexeeya koloriinta iyo bir-maheyaalka.

8. Sidee ayaad u caddaynaysaa in ay koloriintu ogsidheeye tahay ?

9. Maxaad u malaynaysaa in ay dhacayso haddii laba koonbo oo ay haydarojiin salfaydh iyo koloriin qallalani ku jiraan la isku af genbiyo ?

10. Ka soo qaad in lagu siiyey dhuumo ay ku kala jiraan milannada haydarokolorik asiidh, naatriyam koloraydh, naatriyam boromaydh iyo kaaliyam aayodhaydh. Maxaad samayn lahayd haddii aad doonayso in aad kala garatid dhuumaha ay milannadu ku kala jiraan ?

11. Waa meeqa tirada ogsidhaynta ee halojiinnada ku jira iskudhisyada ama xididshaha hoos ku qoran ?

HF, $HBrO_2$ HIO_3 ClO^-_3, F_2, ClO^-_4

12. Boqolkiiba meeqa foloriin ah ayaa ku jirta iskudhisyada : Na_3, ALF_6, CaF_2 ?

13. Sidee ayaad u tusaysaa in ay aayodhiintu adkeuumiyowdo ?

14. Sidee ayaad u hubinaysaa aayodhiinta ?

15. Xisaabi culayska arjantam koloraydhka ah ee ruushi hoqda haddii 20 g, oo ah milan sink koloraydh ay la falgasho milan arjantam naytareyt ah.

16. Maxaa haydarokolorik asiidha lagu isticmaalaa ?

17. Si gaaban u sharax sida loo diyaariyo koloraydhyada.

8. Sharax falgalnada ka dhexeeya alkaliyada iyo halojiinnada.

BAABKA LABAAD

CURIYEYAALKA URURKA VIaad.

Astaamaha Guud.

1 H 1																	2 He 4
3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 N [illegible]
11 Nc 23	12 Mg 24											13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35	[illegible] A [illegible]
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 64	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 73	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 85	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc 99	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	*	72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po 210	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	* *															

Ururka VIaad waa bahda ogsajiinta. Curiyeyaalka uu ururku ka kooban yahay waa ogsijiin, salfar, siliiniyam, teluuriyam iyo bolooniyam. Ururka intiisa kale aad bay ogsijiintu uga duwan tahay, gaar ahaan marka ay samaynayaan wejiyo ogsidhayneed oo togane ah. In kasta oo ay ogsijiintu yeelan karto wejiyo ogsidhayneed oo togan, ka ugu sarreeyaana uu yahay 2+, haddana taasi waa wax aad u naadir ah. Curiyeyaalka kale ee ururka oo dhammi waxa ay sameeyaan iskudhisyo ay tirada ogsidhayntoodu tahay 4+ iyo 6+. Wejiga ogsidhaynta ee curiyeyaalkaa oo dhan u caadiga ahi waa 2−.

Curiyeyaalka ururka VI laba elektaroon ayaa uga dhiman dhismaha neefta wahsatada ah ee ugu dhow, si ay ratibaadda elektaroonnadoodu u noqoto dhismaha wahsadahaas. Sidaa

awgeed ataamkii wal ee curiyeyaalkaa ihi waxa uu qaadan karaa laba elektaroon, waxa aanay sameeyaan iskudhisyo ayoonno ka samaysan, sida :



$$2Na + S \longrightarrow 2Na^{+} + S^{2-}$$

Ratibaadda elektaroonnadooda waxa kale oo ay ku dhammaystaan samaynta dabarro elektaroon wadaag ah.

Astaamaha duleed ee ururka waxa aad ku arki doontaa tusaha hoose.

Summad	*Tiro atamka*	*Ratibaadda elektaroon-nada*	*Heerkulka dhalaalka*	*Heerkul-kulka karka*	*Tamarta ayonoobidda*	
O	8	2.6	—219	—182	13.61	ef
S	16	2.8.6	119	444.6	10.36	»
Se	34	2,8,16,6	220	685	9.75	»
Te	52	2,8,18,32,18,6	450	1390	9.01	»
Po		2,8,18,32,18,6	——	——	——	

Curiye kasta oo ururka ka mid ahi waa bir-ma-ahe ay firfircoonaantiisu ka yar tahay ta halojiinta ku xigta ee ay isku kalka yihiin. Marka ay tiro-atamku korodho firfircoonaanta curiyeyaalku way yaraataa. Kimiko ahaan curiyeyaalka ururkani waa bir-ma-aheyaal, laakiin kuwa culus waxa ka muuqata astaamo bireed. Astaamaha bireedna way kordhaan marka ay tirada gacan-atamku kordho, iyo marka ay tamarta ayonoobiddu yaraatoba.

Siyaabo dhawr ah ayay ogsijiintu uga duwan tahay ururka intiisa kale. Ogsijiintu waa neef laba-atamle ah marka ay

caadiga tahay, curiyeyaalka kalese waa adkeyaal dhismaha xubnahoodu ay aad uga adag yihiin, dhismo molikiyuullo laba-atamle ah. Jinsiyo kale duwan bay curiyeyaalka ururka oo dhammi leeyihiin.

Jirtaanka uu curiye u jiri karo hal nooc in ka badan, weji keliya, baa la yiraahaa jinsiyo. Sida ay ogsijiintu ugu jiri karto laba atamle (O_2) iyo saddex atamle (O_3) bay curiyeyaalka kalena ugu jiri karaan hal nooc in ka badan. Noocyadaasi waxa ay ku kala duwan yihiin tirada atammada ee halkii milikiyuul ku jirta iyo ratibaadda molikiyuullada marka ay adke yihiin. Marka ururka hoos loo raaco, waxa korodha fududaanta ay curiyeyaalka u fududaanayso in ay sameeyaan silsilado dhaadheer oo atammo ah, oo ay dabarro elektaroon wadaag ihina isu hayaan.

Jimidhka atamka oo kordhaa marka ururka hoos loo raaco, waxa ay keentaa dhismaha curiyeyaalka oo kakanaada; lagamana yaabo in uu atam keli ahi kula dabranaado dabarro badan atam kale, waxayse u dhowdahay in uu atammo badan ku dabranaado halkii atamba marka uu atamka jimidhkiisu kordho.

Ogsijiin.

Curiyaha ugu horreeya ururka VI ee tusaha kalgalka curiyeyaalku waa ogsijiin. Ogsijiinta caadiga ah tiro-atamkeedu waa 8, bu'dana waxa ku jira 8 borotoon iyo 8 niyuutaroon. Siddeeddaa elektaroonna heertamaro ku wareegsan bu'da ayay ku jiraan. Heertamarta kowaad waxa ku jira laba elektaroon, ta ugu sarraysana lix elektaroon. Si ay heertamarta labaad u buuxsanto, ogsijiintu laba siyaabood bay mid u dhaqantaa, sida curiyeyaalka kale ee ay isku ururka yihiin. Waxa laga yaabaa in ay laba elektaroon qaadato iyada oo kala wareegaysa atam kale oo elektaroonbixiye ah, sida dhacda marka ay la falgasho birta naatriyam, markaas oo ay sa-

maysmaan ayoonno taban oo ah O_2^-. Waxa kale oo suuragal ah in ay kula dabranto laba dabar oo elektaroon wadaag ah atammo kale oo iyaga laftoodu elektaroonno qaata, sida birma-aheyaalka. Tusaale ahaan waxa kuugu filan labada dabar ee elektaroonwadaagga ah ee ka dhexeeya hal atam oo ogsijiina iyo laba atam oo haydarojiina marka ay hal molikiyuul oo biya ihi, H-O-H, samaysanto. Haydarojiintu waxa ay leedahay laba elektaroon sida hilyamta, ogsijiintuna siddeed elektaroon sida niyoonta. Labadooduba waxa ay ku tusaan ratibnaan deggan, biyaha oo ah iskudhiskii samaysmayna waa deggan yahay.

Jiritaanka Ogsijiinta.

Adduunka korkiisa ogsijiintu waxa weeye curiyaha ugu badan, marka loo eego cufka iyo tirada atammadaba. Cuf ahaan 49.5% waa ogsijiin, tira ahaanna atammadeedu waa ka badan yihiin tirada atammada kale oo la isku daray.

Iyada oo curiye ah baa hawada laga helaa. Mug ahaan ogsijiinta hawada ku jirtaa waa 20%, taa macnaheedu waxa weeye 100 ml ee hawa ahba 20 ml waa ogsijiin. Ogsijiintu waxa ay u jirtaa oo kale iyada oo macdanaha qaar ku jirta. Waxa kale oo ay ku jirtaa dhirta, xayawaanka, iyo biyahaba. Macdanaha ay ugu badan tahay waxa ka mid ah kuwa uu silikoonku ku jiro. Tusaale ahaan SiO_2. Macdanta ay ogsijiintu ugu badan tahay ee aan silkoon ku jirini waa diddibka ($CaCO_3$).

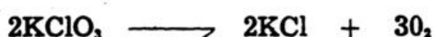
Shaybaar kudiyaarinta ogsijiinta.

Ogsijiinta iyo diyaarinteedaba waxa aad ku soo qaadatay sannadkii kowaad. Hadda waxa lagu xusuusinayaa falgalayaashii iyo dariiqadii oo keliya.

Inkasta oo ay ogsijiintu ka buuxdo hawada iyo biyaha innagu xeenan, haddana aad iyo aad ayay u adag tahay in

aynu iyada oo sooc ah ku diyaarinno shaybaarka innaga oo isticmaalayna hawada ama biyaha. Sidaa awgeed marka ogsijiinta shaybaadhka lagu diyaarinayo waxa la isticmaalaa iskudhisyo kala duwan oo si fudud looga heli karo.

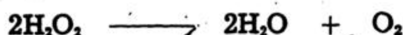
1. Ogsijiinta waxa la helaa marka kaaliyam koloreyt iyo manganiis laba-ogsaydh la isku kululeeyo. Neefta ogsijiinta ah ee soo baxdana waxa lagu ururiyaa biyo guudkood.



$$2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$$

Manganiis laba-ogsaydhtu kama qaybgasho falgalka, waayo waa kalkaaliye .

2. Waxa kale oo lagu diyaarin karaa neefta haddii in yar oo manganiis laba-ogsaydh ah oo ku jirta dhalo, lagu daro milan haydarojiin laba-ogsaydh ah. Dariiqa hore oo kale ayaana neefta loo ururiyaa.



$$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$$

Astaamaha ogsijiinta.

Ogsijiintu waa neef aan midab, ur, iyo dhadhan toona lahayn. In yar bay hawada ka culus tahay, biyahana aad uguma milanto. Ogsijiintu curiyeyaalka intooda badan way la falgashaa, iyada oo ogsidhaynaysa curiyeyaalka, waxana samaysma iskudhisyo la yiraahdo ogsaydhyo. Ogsaydhku waa iskudhis ka dhasha isutagga kimika ahaaneed ee ogsjiinta iyo curiye kale, curiyehaasu bir iyo bir-ma-ahe midka uu doono ha ahaadee.

Guud ahaan ogsaydhyadu kooxay u kala qaybsan yihiin, taas oo ku xiran dabiicadda hadba curiyaha ay ogsijiintu la falgasho.

Ogsaydhyada asiidha ah.

Tijaabo 2.1

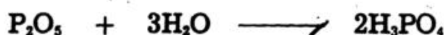
Soo qaado in kaarboon ah, in salfar ah, iyo in fosfoor ah, mid walbana gooni ahaanteeda qaaddo ugu gub, oo dabadeedna koonbo gaar ah oo ay ogsijiin ka buuxdo ku dhex rid. Hubso sida ay mid kastaaba ugu gubato ogsijiinta. Marka ay gubashadu dhammaatana mid walba in yar oo biya ah ku dar. Dabool oo rux koonbo kasta, dabadeedna warqad litmas buluugga ah ku rid koonba kastaba.

Fosfoorku aad ayuu ogsijiinta ugu ololaa, waxana samaysma qaac badan oo fosfoor shan-ogsaydh ah.



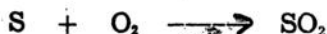
$$4P + 50_2 \longrightarrow 2P_2O_5$$

Marka biyo lagu qaso danbaskana, milanku warqaddii litmaska ahayd waxa uu u beddelaa casaan. Halkaa waxa inooga muuqata in uu milanku yahay asiidh, fosfoorik asiidh.



$$P_2O_5 + 3H_2O \longrightarrow 2H_3PO_4$$

Ololkii buluugga ahaa ee salfarta gubaneysay wuu sii caddaadaa marka salfarta baxaysa lagu rido koonbo ogsijiin ah, waxana samaysmata salfar laba-ogsaydh oo biyaha ku milanta. Milanka soo baxaana waa asiidh, salfiyuuras asiidh, waayo warqaddii litmaska ahayd waxa uu u beddelaa casaan.



$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$



$$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$$

Sidaas oo kale ayuu kaarboonkuna aad ugu gubtaa marka isaga oo baxaya lagu rido koonbo ogsijiin ah, waxana samaysma kaarboon laba-ogsaydh oo milankiisu yahay asiidh.

Curiyeyaalkaa oo dhammi waa bir-ma-aheyaal; marka ogsaydhyadooda biyo lagu darona, milanno asiidh ah baa samaysma. Asiidhada samaysma oo dhammi waa ma degganayaal, waxana ugu itaal yar kaarboonik asiidha. Sidaa darteed cgsaydhada bir-ma-aheyaasha waxa la yiraahdaa ogsaydhyo asiidh ah.

Ogsaydhyada Beyska ah:

Tijaabo 2.2

b) Dalliig magniisiyam ah oo baxaysa ku rid koonbo ogsijiin ah, daboolka saar. Sidee bay gubashadii magniisiyamta ay ogsijiintu wax uga beddeshay? Maxsuulka samaysmay sidee ayuu u eg yahay? In biyo ah ku shub koonbada, dabadeedna rux. Litmas waqrad casaan ahna ku rid koonbada, waxa ku dhacana eeg.

t) In naatriyam ah, in kaalsiyam ah, in jidhiidh xadiida ah, iyo in sink ah soo qaado. Mid walba gooni ahaanteeda qaaddo ugu kululay, oo koonbo ogsijiin ah ku rid, dabadeedna dabool. Mid kasta in biyo ah ku shub marka uu falgalku dhammaado, dabadeedna rux oo litmas cas ku rid. Hubso waqtiga uu falgal kastaa qaato, maxsuullada soo baxa, iyo sida ay biyaha ugu milmaan.

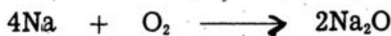
Curiyeyaalkaas oo dhammi waa biro, waxa ayna la falgalaan ogsijiinta iyaga oo samaynaaya ogsaydhyo. Ogsaydhyada qaar baan biyaha ku milmin sida sink ogsaydh, qaarna in yar bay ku milmaan sida, kaalsiyam ogsaydhka, qaarna aad bay ugu milmaan, sida naatriyam ogsaydhka. Milannadooduna buluug bay u beddelaan litmaska cas. Taasi waxa ay inna tusaysaa in ay ogsaydhyadaa milannadoodu beys yihiin, sidaa darteed, ogsaydhyada biraha waxa la yiraahdaa ogsaydhyo beys ah. Isle'egyada falgallada korena waxa loo qoraa:



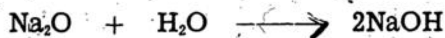
$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$



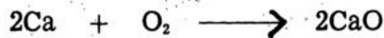
$$2MgO + 2H_2O \longrightarrow 2Mg(OH)_2$$



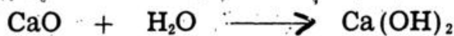
$$4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$$



$$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$$



$$2Ca + O_2 \longrightarrow 2CaO$$



$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

Dhaqsaha ay biruhu ula falgalaan ogsijiinta wuu yaraadaa marka ay elektaroon-bixintoodu yaraatoba, marka hoos loo raaco taxa firfircoonaanta. Naatriyam aad bay ugu gubataa ogsijiinta, jiriirta xadiidka ahise marka ay caddaato uun bay ku gubataa ogsijiinta. Laakiin biraha kub am iyo meer-kuri oo ah kuwa ugu hooseeya taxa, lama falgalaan ogsijiinta iyaga oo aad iyo aad u kulul mooyee.

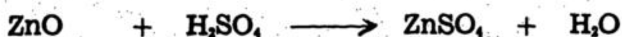
Marka ay bir-ma-aheyaashu ku gubtaan ogsijiinta waxa samaysma dabarro elektaroon-wadaag ah, laakiin dabarrada samaysma marka ay ogsijiinta iyo biruhu isla falgalaan waa dabarro ayoon ah. Sahlanaanta ay dabarro ayoon ihi ku samaysmaan waxa ay ku xiran tahay degganaanta ayoonnada biraha ah ee samaysma. Ayoonnada biraha ee taxa xagga hore kaga jiraa way ka deggan yihiin ayoonnada biraha ee taxa xagga hoose kaga jira. Sidaa darteed biraha taxa xagga kore kaga jiraa si fudud bay ogsijiinta ula falgalaan marka loo eego kuwa taxa hoos kaga jira.

Waxa jira ogsaydhyo kale oo ay ka mid yihiin sink ogsaydhyo iyo aluuminam ogsaydh oo laba siyaabood u falgala.

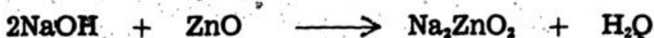
Tijaabo 2.3

Soo qaado laba inood oo isle'eg oo sink ogsaydh ah. Labada inood mid ka mid ah salfiyuurik asiidh ku dar, inta kalena naatriyam haydarogsaydh. Maxaa dhacay ? Waxa aad

arki doontaa in uu ogsaydhkii labadiiba la falgalay. Halkaa waxa aad ka garanaysaa in uu jiro nooc kale oo ogsaydh ihi oo ka duwan labadii nooc ee hore. Sida aad halkan ku aragtid, noocani asiidhada iyo beysyadaba wuu la falgalaa waxana samaysma laba cusbo oo kala duwan. Marka asiidh iyo ogsaydhka la isku daro, waxa soo baxa sink salfeyt, marka beyska lagu darona waxa soo baxa naatriyam sinkeyt.



$$ZnO + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2O$$



$$2NaOH + ZnO \longrightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$$

Sink ogsaydh waa cad yahay marka uu qabow yahay, laakiin waa huruud marka uu kulul yahay. Ogsaydhyada noocaasi ah waxa ka mid ah oo kale aluuminam ogsaydh, balambam ogsaydh, iwm.

Diyaarinta Ogsaydhyada:

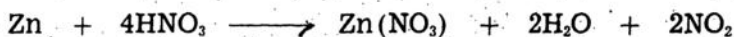
Sida qeexidda ereyga ah ogsaydh uu inna dareensiinaayo waa suurtagal in ogsaydhyada curiyeyaasha oo dhan lagu diyaariyo iyada oo la isu geeyo ogsijiinta iyo curiyeyaasha. Hase yeeshee waxa jira dariiqooyin kale oo ka sii habboon, siiba marka la diyaarinayo ogsaydhada biraha oo adkeyaal ah.

Curiye iyo naytarik asiidh rib ah

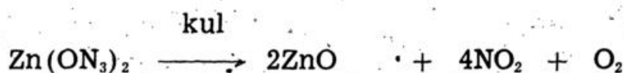
(Kalabaxa naytareytyada)

Tijaabo 2.4

Waxoogaa sink ah dhuun hubsasho ku rid, dabadeedna saabaanka u meerar sida aad jaantuska 2.3 ku aragtid. Dhibicdhibic ugu dar naytarik asiidh rib ah, ilaa falgalku dhammaado. Dabadeedna milanka uumibixi. Haraaga soo haray sii kululay. Haraaga soo haray waa sink naytareyt, oo marka la kululeeyo u kala baxa sink ogsaydh, naytarojiin laba-ogsaydh iyo ogsijiin. Sida aad aragtid naytarojiin laba-ogsaydhta iyo ogsijiintuba waa neefo, waxa weelka ku soo harayna waa ogsaydhkii sinka.

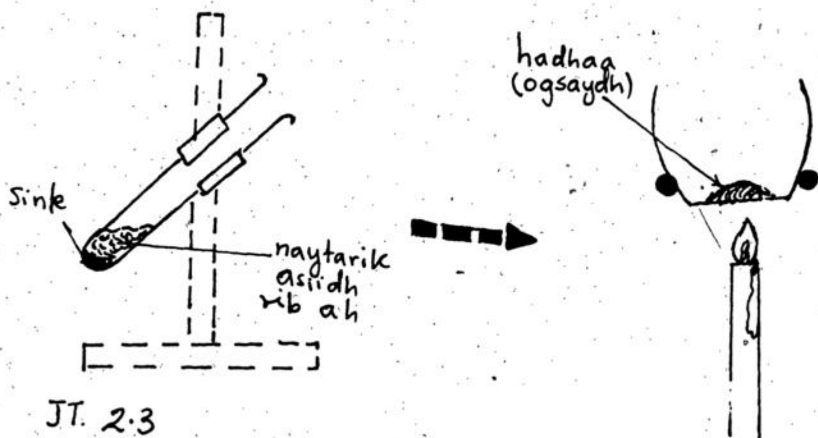


$$Zn + 4HNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3) + 2H_2O + 2NO_2$$



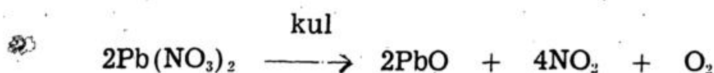
$$Zn(ON_3)_2 \xrightarrow{kul} 2ZnO + 4NO_2 + O_2$$

Ogsaydhyada curiyeyaalka istaanas, balambam iyo kub-ramba sidaa oo kale baa loo diyaariyaa.



JT. 2.3

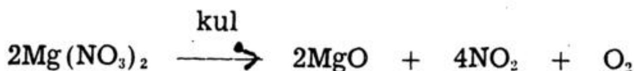
Sida aad isle'egta kimikaad ku aragtid ogsaydhadu waxa ay dhashaan marka naytareytyada biraha la kululeeyo. Sidaa awgeed ogsaydhada biraha caanka ah marka laga reebo kuwa ururka kowaad, waxa si dhib yar looga diyaarin karaa naytareytyadooda oo la kululeeyo.



$$2Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{kul} 2PbO + 4NO_2 + O_2$$



$$2Ca(NO_3)_2 \xrightarrow{kul} 2CaO + 4NO_2 + O_2$$



$$2Mg(NO_3)_2 \xrightarrow{kul} 2MgO + 4NO_2 + O_2$$

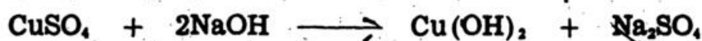


$$2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{kul} 2CuO + 4NO_2 + O_2$$

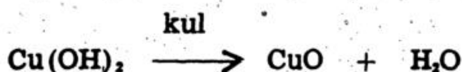
Haydarogsaydhyada ama kaarboonaytyada:

Tijaabo 2.5

Milan naatriyam haydarogsaydh ah ku dar milan kale oo kubram salfeyt ah. Waxa samaysma ruushi kubram haydarogsaydh ah. Ruushiga ka miir milanka, kubram haydarogsaydhka ruushiga ahna dhaal ku kululay. Waxa dhaalka ku naraya kubrik ogsaydh madow.

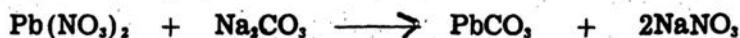


$$CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$$

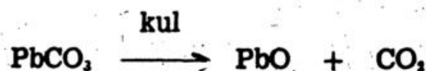


$$Cu(OH)_2 \xrightarrow{kul} CuO + H_2O$$

t) Milan naatriyam kaarbooneyt ah ku dar milan kale oo balambam (II) naytareyt ah. Waxa samaysma ruushi balambam (II) kaarbooneyt ah. Ruushiga dhaal ku kululay. Ruushigu waxa uu u kala baxayaa balambam ogsaydh, iyo kaarboon laba-ogsaydh.

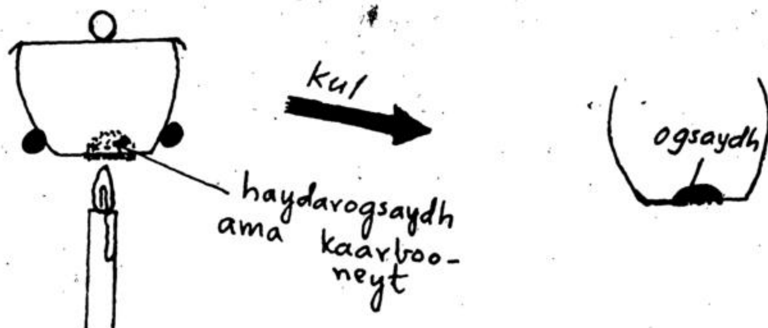


$$Pb(NO_3)_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow PbCO_3 + 2NaNO_3$$



$$PbCO_3 \xrightarrow{kul} PbO + CO_2$$

Ogsaydhyada curiyeyaalka magniisiyam, aluuminam, sink, feeram, istaanas, balambam iyo kubram sidaas oo kale ayaa loo diyaariyaa.



JT. 2·4

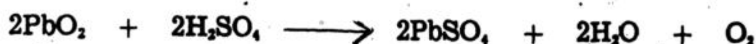
Haydarogsaydhyada iyo kaarbooneytyada curiyeyaasha ururka kowaad midna kulka kuma kala baxo. Halkaasina waxa aynu ka arki karnaa in aan ogsaydhyada curiyeyaasha ururka kowaad lagu diyaarin karin dariiqooyinka aynu kor ku soo sheegnay oo dhan. Curiyeyaasha ururka kowaad aad ayay u firfircoon yihiin, waxa ayna si dhakhso ah ula falgalaan ogsijiinta. Sidaa awgeed waxa ogsaydhadooda lagu diyaarshaa iyaka oo toos loogu geeyo ogsijiinta.

Ogsaydhada Sare:

Ogsaydhyada sare waa ogsaydhyo ay ku jiraan moliki-yuullo ogsijiin ah oo ka badan inta ku jiri karta halkii molikiyuul ee isla ogsaydhkaas birta ee beyska ah. Tusaale ahaan naatriyam waa bir hal kaaftoonle ah, waxa ayna leedahay ogsaydhka caadiga ah ee naatriym ogsaydh oo naanaystiisu tahay Na_2O; haddana waxa ay leedahay ogsaydh kale oo naanaystiisu tahay Na_2O_2. Sida aad naanaystaas ku aragtid ogsaydhkaasi waxa uu wataa molikiyuullo ogsijiin ah oo ka badan ka ogsaydhka caadiga ah. Sidaa awgeed ogsaydhkaasi waa ogsaydh sare; ogsaydhkaasi gaarka ahi waxa uu samaysmaa marka naatriyam lagu gubo meel ogsijiin badan leh. Isla sidaas oo kale ayaa birta beeriyam ay samaysaa ogsaydh sare oo naanaystiisu tahay BaO_2. Haddii ogsaydhadaas ah Na_2O_2 iyo BaO_2 lagu kala daro asiidho, waxa markiiba soo baxa iskudhiska la yiraahdo haydarojiin beerogsaydh. Sidaa darteed ogsaydhaas waxa la yiraahdaa beerogsaydho.

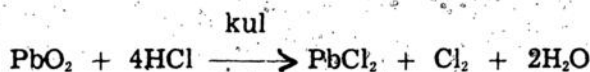
$BaO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + H_2O_2$ Haydarojiin beerogsaydh.

Waxa kale oo jira nooc kale oo ogsaydhada sare ah, oo marka ay la falgalaan salfiyuurik asiidh rib ah soo saara neefta ogsijiin. Ogsaydhadaas waxa ka mid ah MnO_2, PbO_2, waxaana la yiraahdaa laba-ogsaydho.

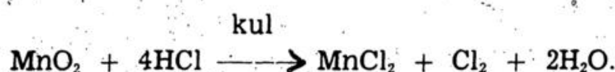


$$2PbO_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O + O_2$$

Ogsaydhadaasi marka ay la falgalaan haydarokalorik asiidh rib ah oo kulul, waxa markiiba soo baxda neefta koloriin.



$$PbO_2 + 4HCl \xrightarrow{kul} PbCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$



$$MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{kul} MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O.$$

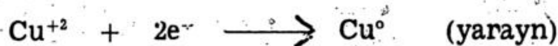
(Shay-baar ku diyaarinta koloriinta).

Halkaasi waxa aynu ka aragnaa in ogsaydhada sare loo kala saaray laba qaybood iyada oo ku xiran falgalka ay la yeeshaan asiidhada iyo maxsuullada ka soo baxaba.

Yaraynta Ogsaydhada:

Tijaabo 2.6

In yar oo kubrik ogsaydh madow ku dhex rid dhaal, dabadeedna dhaalka dhex dhig dhuun qarsho adag ah. Laba fur oo laba dhuumood oo yar yari ay ku kala jiraan labada af kaga xir, dabadeedna u meerr saabaanka sida aad jaantuska 2.5 ku aragtid. Neef haydarojiin ah oo engegan dhex mari dhuunta gubashada, kaddibna dhaalka iyo waxa ku jiraba aad u kululee. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay ogsaydhkii madoobaa? Waxa aad arki ogsaydhkii madoobaa oo baroor isu geddiyey iyo dhibco hoor ah oo ku ururay afka dhinaca janjeera ee dhuunta. Midabkaa baroorka ahi waxa uu inna dareensiinayaa in kubrik ogsaydhkii isu geddiyey bir; isla markaas dhibcahaa hoorka ah haddii kimika ahaan loo hubsado waxa aad arkaysaa in ay yihiin biyo. Halkaasina waxa aynu ka arki karraa in falgal ogsidhayn-yarayn ihi uu dhacay. Kubrik ogsaydhkii waxa loo yareeyey kubram; haydarojiintiina waxa ay u ogsaydhowday biyo. Falgalka dhacayana waxa loo qori karaa sida ay isle'egta elektaroonikaad ee soo socotaa vso.



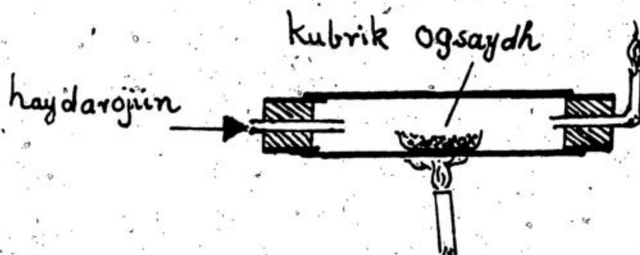
$$Cu^{+2} + 2e^{-} \longrightarrow Cu^{\circ} \quad \text{(yarayn)}$$



$$O^{2-} + H_2 - 2e^{-} \longrightarrow H_2^{1+}O^{2-} \quad \text{(ogsidheyn)}$$

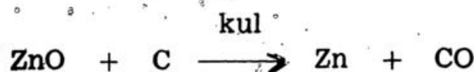


$$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$$



JT. 2:5 Yaraynta Ogsaydhyada

Ku celi tijaabadii hore adiga oo kala isticmaalaya kaalsiyam ogsaydh, magniisiyam ogsaydh, sink ogsaydh ama aluuminam ogsaydh, una fiirso in wax isbeddel ihi dhaco. Waxa aad arki doontaa ogsaydhadii 9o'aan wax isbeddel ihi ku dhicin. Halkaasina waxa aynu ka gaari karraa in neefta haydarojiintu aanay yarayn karin ogsaydhada biraha xagga hore kaga jira taxa firfircoonaanta. Guud ahaan curiyeba curiyaha uu ka sarreeyo taxa firfircoonaanta ayay adag tahay yaraynta ogsaydhkiisu. Neefta haydarojiintu si dhib yar ayay u yaraysaa ogsaydhada biraha feeram iyo wixii ka hooseeyaba taxa firfircoonaanta. Inkasta oo taasi jirto, haddana yaraynta ogsaydhadu waxa ay badanaa ku xiran tahay awoodda yareeyaha la falgelaya. Kaarboon oo yareeye aad u xooggan ah marka uu kulul yahay waxa uu yarayn karaa xitaa ogsaydhka sinka.



$$ZnO + C \xrightarrow{\text{kul}} Zn + CO$$

LAYLIS 2.1

1. Sheeg xaaladaha ay ogsajiintu kula falgasho (b) kaarboon, (t) salfar, (j) magniisiyam, (x) feeram iyo (kh) kubram. Ka faallood astaamaha milannadooda.

2. Maxaa looga jeedaa: (b) kalkaaliye, (t) jinsiyo iyo (j) ogsaydh asiidh ah?

3. Sidee bay isu beddeshaa firfircoonaanta curiyeyaalka ururka VIaad marka tirada atamka iyo gacanta atamku kordhaan?

4. Tijaabo ku sharax sida ay ogsaydhyadu u yaraadaan.

5. Magacow saddex iskudhis oo ogsijiin bixiya marka la kululeeyo, isle'egyadoodana qor.

6. Sidee bay curiyeyaalka ururka VIaad u dhammaystiraan elektaroonnada heertamarta ugu sarraysa?

7. Qor isticmaalka ogsijiinta.

8. Sharax kooban ka bixi diyaarinta ogsijiinta.

9. Raadadka uu kulku ku leeyahay kaarbooneytyada, naytareytyada iyo haydarogsaydhada biraha, guud ahaan waxa ay ku xiran yihiin hadba meesha ay taxa firfircoonaanta kaga jiraan. Weedhaasi ma sax baa? Haddiise ay tahay sidee baad u caddayn kartaa?

10. Qor isle'egta kimikaad ee tusaysa raadka uu kulku ku leeyahay (b) sink kaarbooneyt, (t) kaalsiyam naytareyt, (j) balambam naytareyt, (x) kaaliyam kaarbooneyt, (kh) naatriyam haydarogsaydh.

11. Sharax adiga oo isticmaalaya isle'egyo kimikaad saddex dariiqo oo kubrik ogsaydh lagu diyaarin karo.

12. Waxa aad haysataa saddexda ogsaydh ee kala ah aluuminam ogsaydh, kaalsiyam ogsaydh, kubrik ogsaydh

oo ay ka lumeen warqadihii magacyadoodu ku qorraayeen. Sidee baad u kala garan lahayd oo mid walba gooni ugu soo saari lahayd? Isticmaal isle'egyo kimikaad marka aad sharxaysid.

13. Waa maxay ujeeddada ereyga ah ogsaydh dhexdhexaada? Tusaale kooban ka bixi.

14. Ururka marka hoos loo sii raacoba waxa sii kordha birnimada curiyeyaasha. Sheeg sababta.

15. Maxay yihiin ogsaydhada sare? Maxayse ku kala duwan yihiin beerogsaydhada iyo laba-ogsaydhadu ?

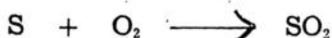
SALFAR

Salfartu waa curiyaha labaad ee ururka VIaad ee tusaha kalgalka curiyaasha. Tiro-atamkiisu waa 16, culays-atamkiisuna waa 32. Sidaa awgeed waxa ku jira bu'da atamka 16 borotoon iyo 16 niyuutaroon. Mar haddii uu atamka salfarku yahay dhexdhexaad oo aanu lahayn danab togan iyo mid taban toona, waa in ay ku jiraan 16 elektaroon. Elektaroonnadaasi waxa ay ku kala jiraan saddex heertamarood oo ku wareegsan bu'da atamka. Heertamarta kowaad waxa ku jira laba elektaroon, ta lbaadna siddeed. Heertamara ugu sarraysana lix elektaroon. Mar haddii ay laba elektaroon ka dhiman yihiin si ay u gaarto ratibaadda elektaroonnada neefta wahsatada ah ee ay isku kalka yihiin, waxa aynu filaynaa in salfartu inna tusto astaamaha bir-ma-aheyaasha sida ogsijiinta.

Astaamaha salfarta iyo kuwa ogsijiintu way isu dhow yihiin, waayo ratibaadda elektaroonnadooda ayaa isku dhow. Labadaba, heertamartooda ugu sarreysa waxa ku jira lix elektaroon. Sida ogsijiinta oo kalena salfartu waxa ay samaysaa ayoon taban oo ah S^{2-}; taasina waxa ay dhacdaa marka atammada salfartu ay elektroonno ka helaan atammo kale oo elektaroon-deeqeyaal ah sida biraha. Waxa kale oo uu ratibaadda

elektaroonnadiisa ku dhammaystirtaa isaga oo elektroonno la wadaagaya atammo kale; taas oo dhacda marka ay isu tagaan atammo ay elektaroon-jiidashadoodu isku dhow yihiin. Tusaale ahaan salfartu waxa ay la samaysaa haydarojiinta iskudhiska elektaroon-wadaaga ah ee la yiraahdo haydarojiin laba salfaydh.

Labadaa curiye ee kala ah ogsijiin iyo salfar waxa ay lee-yihiin astaamo kala duwan; gaar ahaan astaamahooda duleed aad ayay u kala duwan yihiin. Ogsijiintu waa neef aan midab lahayn halka ay salfartu ka tahay adke midabkiisu yahay woob (hurdi). Inkasta oo labada curiyeba ay sameeyaan ayoonno taban marka ay la falgalaan biraha, haddana waxa jira wax-yaalo badan oo ay ku kala duwan yihiin. Sida caadiga ah wejiga ogsidhaynta ee ay ogsijiintu qaadataa waa 2−, halka ay salfartu ka yeelan karto wejiyada ogsidhaynta ee kala ah 2−, 4+ iyo 6+. Lixda elektaroon ee ku jira heertamarta sad-dexaad aad ayay uga fog yihiin bu'da atamka, xoog daciif ahina wuu soo jiidanayaa marka loo eego elektaroonnada lixda ah ee ku jira heertamarta ugu sarreysa ee atamka ogsijiinta oo bu'da atamka u dhow. Sidaa darteed si hawl yar ayay uga bixi karaan atamka salfarta ah, dabadeedna atamka salfartu waxa uu noqon karaa ayoon togan marka uu la falgalo atam kale oo ka elektaroon-jiidasho badan sida ogsijiinta.



$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

Jiritaanka Salfarta:

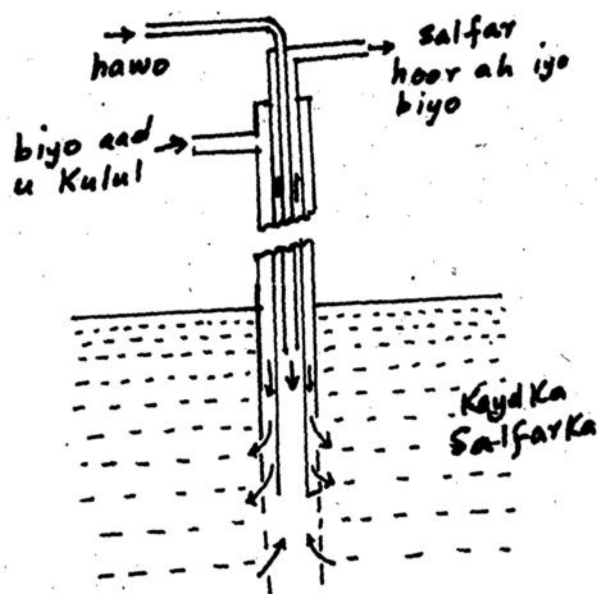
Salfarta waxa la yiqiinney waayo hore, sida ogsijiintana salfarta keli ahaanteed ayaa loo heli karaa, hase yeeshee waxa iyada laga helaa dhulka hoostiisa halka ay ogsijiintu ku jirto hawada; kaydad fara badan ayaana dhulka qaarkiis ku jira. Meelaha ay kaydadka ugu ballaarani ku jiraanna waxa ka mid ah waddanka Maraykanka iyo Sisali oo ah waddanka Talyaa-niga. Salfarta waxa aad looga heli karaa meelaha fulkaanuhu ku dhaco. Salfarta waxa kale oo ay adduunyada ugu jirtaa

iyada oo curiyeyaal kale ku darsan oo la samaynaysa iskudhisyo; iskudhisyada ay ku jirtona waxa ka mid ah kuwa la yiraahdo salfaydhada (S^{2-}), salfeytyada (SO_4^{2+}), salfaytyada (SO_3^{2-}) iwm. Salfarta waxa kale oo ay in badan u jirtaa, iyada oo curiyeyaal kale ku darsan, walxo badan oo orgaaniko ah, waxana ka mid ah timaha, ukunta, basasha, toonta iwm.

Soo Saaridda Salfarta:

In kasta oo salfarta la heli karo iyada oo ku jirta curiyeyaal fara badan, haddana inteeda badan waxa loo helaa keli ahaan. Waxana lagu soo saaraa habka la yiriihdo faraash. Habkaasi waxa uu ka faa'iideystaa oo shaqadiisu ku xiran tahay labada arrimood, ee ah heerkulka dhalaalka salferta oo hooseeya iyo isla markaas salfarta dhalaashan oo cufnaanteedu ka yar tahay ta biyaha.

Sida aad jaantuska 2.6 ku aragtid, saddex dhuumood oo midba ta kale ku dhex jirto ayaa dhulka la geliyaa ilaa ay gaaraan kaydka salfarta. Dhuunta ugu hoosaysa waxa la dhex marshaa hawo cadaadiskeedu aad u sarreeyo, dhuunta ugu sarraysana waxa iyana la dhex marshaa biyo aad u kulul oo lagu isticmaalay cadaadis badan. Heerkulka biyuhu waa 170°C. Biyahaas kulul ayaa dhalaaliya salfarta. Dabadeena cadaadiskaa faraha badan ee lagu isticmaalay ayaa salfarta dhalaashan dibadda u soo tuura iyada oo dhex maraysa dhuunta dhexe. Biyaha kulul ee dhuunta dhexe dul maraya ayaa salfarta dhalaashan ka ilaasha qabowga. Salfarta dhalaashan ee ka soo baxda dhuunta dhexena waxa lagu ururiyaa haamo waaweyn, halkaas oo ay isugu rogto adke. Habkaas waxa sannad kastaba lagu soo saaraa malaayiin tan oo salfar ah.



JT. 2·6

Jinsiyadaha salfarta:

Sidii aynu hore ugu soo aragnay buugga kowaad, curiyaha waxa loo qaataa in uu yahay sinjiyo atammo ah oo leh astaamo gaar ah. Marka ay atammo isku mid ahi isu tagaan waxa samaysma curiye, laakiin marka ay atammo kala jaad ahi isu tagaan waxa dhasha iskudhis ama iskujir, taas oo ku xiran xaaladaha ay isugu darsamayaan.

Waxa dhacda in ay curiyeyaalka qaarkood u jiri karaan noocyo badan oo isku weji keli ah. Jiritaanka uu curiye u jiri karo hal nooc in ka badanna waxa la yiraahdaa jinsinimo. Noocyada kala duwan ee uu curiyuhu qaadan karana waxa

la yiraahdaa jinsiyada curiyaha. Curiyeyaasha ay ka mid yihiin kaarboon, fosfoor iyo salfar ayaa sameeya jinsiyo badan. Jinsiyada ay walax kastaa yeelan kartaana waxa ay ku xiran yihiin xaaladaha duleed ee walaxdaas la mariyo. Jinsiyada waxa loo kala qaybshaa kuwo deggan iyo kuwo aan degganeyn. Jinsiga ku waara xaalad duleed oo gaar ah isaga oo aan in yarna isu beddelin jinsi kale waxa la yiraahdaa jinsi deggan. Haddiise aanu ku waarayn xaaladdaas waxa loo qaataa in uu yahay jinsi aan degganeyn. Hase yeeshee isbeddelka uu jinsiba ka kale isugu geddiyaa waxa uu qaataa waqti dheer. Dhakhsaha uu isbeddel ku dhaco ee uu ku dhammaadaana waxa ay ku xiran tahay dabiicadda walaxdaas iyo heerkulka.

Diyaarinta jinsiyadaha salfarta:

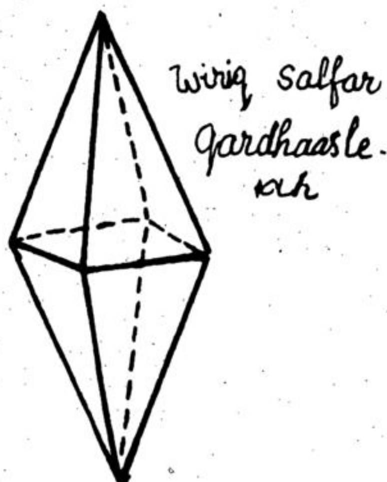
Si aynu u aragno jinsiyadaha salfarta qaabkooda kala duwan iyo xaaladaha ay u baahan yihiin marka la diyaarinayoba, bal hadda aynu u fiirsanno tijaabooyinka soo socda.

Tijaabo 2.7

In yar oo salfar malaasan ah soo qaado oo daqiiji; budada kuu soo baxdana, woxoogay ku shub dhuun-hubsasho oo uu ku jiro xaddi ah kaarboon laba-salfaydh. Hoorka kaarboon labasalfaydhku si degdeg ah ayuu u holcaa; sidaa darteed waa in wax alla wixii olol ah ee kugu dhow la damiyaa inta aan tijaabada la bilaabin. Markaa dabadeed inta aad iskujirka isku ruxdid miir adiga oo isticmaalaya miirto qallalan oo nadiif ah. Miirtana seesar qarsho ah u dhig oo ku ururi sida aad jaantuska 2.7 ku aragtid.

Heerkulka uu kaarboon laba-salfaydhku ku karaa aad ayuu u hooseeyaa, sidaa awgeed miirtu dhakhso ayay u uumi baxaysaa, waxana seesarka ku soo hadhaya wiriqo salfar ah. Haddii aad wiriqahaas weyneyso ku eegtidna, waxa aad arkaysaa in qaabkoodu yahay qardhaas oo kale. Salfarta noocaas

ahna waxa la yiraahdaa salfar qardhaasle ama salfar. Salfartaasuna way deggan tahay inta aanu gaarin heerkulku 96°C.



JT. 2.7 (t)



JT. 2.7(b)

Tijaabo 2.8

Dhardhaar saar dhaal ay ku jirto budo salfar ahi sida aad jaantuska 2.8 ku aragtid; dabadeedna si miyir ah u kululee. Maddane qarsho ka samaysanna ku walaaq salfarta marka ay dhalaasho. Marka salfartu wada dhalaashona u oggolow salfarta inay mar labaad qabowdo. Ka saar maddanaha, salfarta dhalaashan oo dul qabo dhaalka, una fiirso waxyaabaha dhaca. Waxa aad arki hoor adag oo baroor ah oo ku dheggan caaradda maddanaha qarshada ah. Marba marka ay salfartu soo qabowdana hoorku wuu soo jilcayaa ilaa uu noqdo biyo oo kale oo dib ugu soo da'o dhaalka marka uu heerkulku gaaro heerkulka ay salfartu ku fariisan lahayd ee ay noqon lahayd adke. Sida aad dareemaysid arrintaasi waa mid la yaab leh, waayo waxa aynu naqaannaa in sida caadiga ah, marka uu heerkulku kordhoba uu hoorku sii fududaado ilaa uu noqdo uumi; marka heerkulku hoos u dhacana uu sii ad-

kaado ilaa uu isu geddiyo adke. Hase yeeshee arrinta salfartu way ka duwan tahay sida aad tijaabada ku aragtay. Taasna waxa la rumaysan yahay in ay u sabab tahay iyada oo ay jiraan jinsiyo salfar ah oo hoor ah.

Salfarta dhalaashan ee dhaalka ku jirta qabooji ilaa ay xayaabo adki dul fuudayso. Dabadeed laba meelood ka dalooli xayaabada samaysantay, wixii hoor ah ee salfar ahna ka shub. Marka salafrta dhaalka ku soo hadhay ay aad u qabowdo ee uu heerkulkeedu gaaro ka qolka shey-baarkana, xayaabada oo dhan mindi kaga xayuubi. Waxa aad arki doontaa wiriqo fara badan oo irbado oo kale ah oo ka soo taag taagan dhinacyada dhaalka sida aad jaantuska ku aragtid, wiriqahaas salfarta ah ee irbadaha oo kale ahi waxa ay u taagan yihiin jinsi kale oo salfar ah. Jinsigaasna waxa la yiraahdaa salfar-salaxaale ama B-salfar.

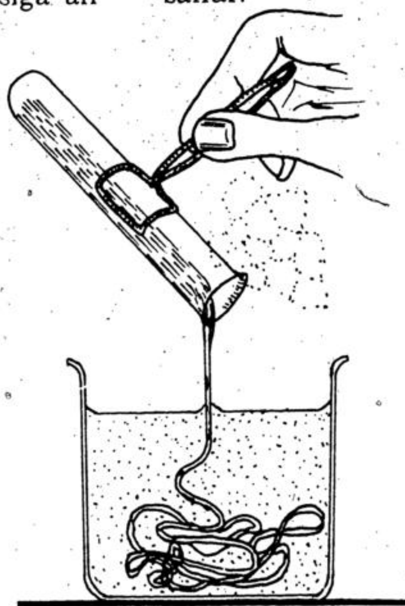


JT. 2.8

Jinsigani waxa uu samaysmaa marka heerkulku dhaafo 96°C. Heerkulkaas ah 96°C waxa loo yaqaannaa heerkulka kalaguurka, waayo waxa ku xiran samaysanka labada jinsi ee kala ah -salfar iyo B-salfar. Haddii heerkulku ku taagan yahay 96°C labada jinsiba way samaysmi karaan, laakiin marka heerkulku ka hooseeyo ama ka sarreeyo 96°C ayaa waxa samaysma oo qura -salfar ama B-salfar sida ay u kala horreeyaan. Halkaasina waxa aynu ka aragnaa in -salfartu isu beddesho B-salfarta marka heerkulku dhaafo 96°C, B-salfartuna ay isu beddeli karto -salfarta marka heerkulku hoos uga dhaco 96°C.

Tijaabo 2.9

Woxoogay salfara oo budo ah ku shub dhuun-hubsasho, dabadeedna aad u kari, isbedellada dhacana u fiirso. Marka ay salfartu dhalaasho waxa ay noqonaysaa hoor midbka cantarka leh. Marka heerkulku sare u sii kacana waxa uu isu beddelaa madow; dabadeedna wuu karaa, waxana ka soo baxa uumi cas. Salfarta karaysa si degdeg ah ugu shub bakeeri ay biyo qaboobi ku jiraan. Waxa markiiba bakeeriga ay biyuhu ku jiraan ku samaysmaya salfar jilicsan oo sida caagga ama xanjada u kala jiidmaya, sida aad jaantuska 2.9 ku aragtid. Jinsiga salfarta ah ee sidaas ahna waxa la yiraahdaa salfar caag, waana wiriqlaawe. Haddii uu muddo meel yaallana, jileecu wuu ka baaba'aa, waxa uuna tartiib tartiib isugu beddelaa jinsiga ah -salfar.



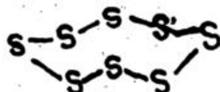
Qaboojinta degdega ahi, waxay Salfarka-Karaaya u beddeshaa Salfar Caag ah

JT. 2.9.

Tijaabooyinkaa dhawrka ah ee aynu soo samaynay, waxa aynu ka arki karraa in salfartu ay tahay curiye la yaab leh. Curiye kale oo sida salfartu isugu beddesho kulka isugu beddelaa ma jiro; isla markaas jinsiyadaa faraha badan ee ay leedahay salfartu, curiyeyaasha kale ma laha. Saddexda jinsi ee adkaha ah ee salfartu leedahayna waa -salfar, B-salfar iyo salfarta caagga ah.

Jiritaanka jinsiyadaha badan ee salfarta waxa lagu sharxi karaa siyaabaha kala duwan ee suurtagalka ah ee molikiyuulladа salfartu u ratiban yihiin.

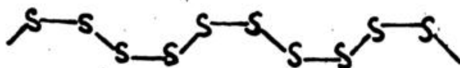
Molikiyuullada labada jinsi ee wiriqlayaasha ah ee -salfar iyo B-salfar waxa uu molikiyuul kastaaba ka kooban yahay siddeed atam oo salfar ah (S_8) oo isugu xiran sida giraanta.



JT. 2.10

(eeg jaantuska 2.10). Faraqa u dhexeeya labada jinsina waxa uu ku xiran yahay siyaabaha kala duwan ee giraamuhu isugu ratibmi karayaan.

Salfarta dhalaashan waxa ay molikiyuulladeedu ka kooban yihiin giraamo siddeed geesleyaal ah oo socsocon kara. Hase yeeshee marka heerkulka sare loo sii qaado ayaa giraamuhu kala furmaan, waxana samaysma silsilado sagsaag ah oo dhaadheer. Silsiladahaas dhaadheerina way isdhexgeli karaan iyada oo midba midda kale ku marmayso. Taas ayaana ugu wacan arrinta la yaabka leh ee salfarta dhalaashan aynu ku aragnay marka aad loo sii kululeeyo .



JT. 2.11 Sitsilad atammo Salfara ah

Haddii hoorka adag ee salfarta ah la qaboojiyo, si degdeg ah ayuu u fadhiistaa oo uu u noqdaa adke; inta aanay atammada salfarta hoorka ihi waqti u helin ay ku sameeyaan giraamo. Sidaa awgeed ayaa salfarta caagga ah ay molikiyuulladeedu uga samaysan yihiin silsilado dhaadheer. Silsiladahaas ayaana ugu wacan loodsanka salfarta caagga ah.

Astaamaha Salfarta:

b) Astaamaha duleed:

Salfartu waa adke midabkeedu yahay woob (hurdi) oo leh astaamaha bir-ma-aheyaasha oo dhan. Tusaale ahaan salfartu wax wirwir ah ma laha, waana danab magudbiso, si fududna waa loo burburin karaa. Salfartu waxa ay ku dhalaashaa heerkulka ah 119°C, waxa ayna kartaa marka heerkulka la gaarsiiyo 444°C, waxana soo baxa uumi baroor ah oo molikiyuulladiisu ka kooban yihiin laba atam (S_2). Marka uumigaas la qaboojiyana waxa soo baxa budo salfar ah. Cufnaanta salfartu way ka yar tahay ta biyaha, isla markaas biyaha kuma milanto, sidaa darteed salfartu waxa ay dul sabbaysaa biyaha.

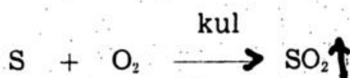
t) Astaamaha Kimikaad:

Salfartu waa curiye firfircoon oo curiyeyaasha intooda badan la falgasha. Firfircoonaanta jinsiyada salfarta oo dhammina waa isku mid. Falgallada soo socda ayaana arrintaas innoo muujin doona.

Salfarta iyo bir-ma-aheyaasha kale:

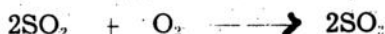
Tijaabo 2.10

Woxoogay budo salfar ah ku rid dhaal, dabadeedna aad u kululee. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay salfartii? Waxa aad arki salfartii oo gubatay oo bixinaysa olol midabkiisu yahay buluug; waxa kale oo soo baxaysa neef la yiraahdo salfar laba-ogsaydh.



$$S + O_2 \xrightarrow{kul} SO_2\uparrow$$

Salfar laba-ogsaydhtu waxa ay isu beddeshaa iskudhiska la yiraahdo salfar saddex-ogsaydh marka ay hesho ogsijiin badan. Salfar saddex-ogsaydhtu waa uumi cad, uumigeeduna waxay dadka ka joojisaa hawada; dabadeedna qufac ayaa dadku yeeshaan. Qufacaas dheeraadka ah ayaana lagu gartaa jiritaanka salfar saddex-ogsaydhta.



$$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$$

Tijaabo 2.11

Neef haydarojiin ah dul mari salfar dhalaashan. Maxaa dhacay? Waxa soo bixi doona neef qurmuun oo la yiraahdo haydarojiin salfaydh.



$$H_2 + S \longrightarrow H_2S$$

Sidaas oo kale ayaa milaha la yiraahdo kaarboon laba-salfaydhku (CS_2) u samaysmaa marka budo salfar ah iyo kaarboon aad la isugu kululeeyo.



$$C + 2S \longrightarrow CS_2$$

Falgalkuna waxa uu ku dhacaa heerkul aad u sarreeya.

Salfarta iyo biraha:

Tijaabo 2.12

Iskujir ka kooban jidhiidh xadiid ah iyo budo salfar ah ku rid dhaal. Dabadeedna isku kululee. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay isku jirkii? Waxa soo bixi doona walax madow, isla markaas waxa ka soo baxaya oo iskujirka dushiisa lagu arkayaa olol ama holac buluug ah. Walaxda soo baxdana waxa la yiraahdaa feeras salfaydh oo aad ka dareemi karaysid urta qurmuun ee haydarojiin salfaydhtu leedahay.



$$Fe + S \rightarrow FeS$$

Sidaas oo kale ayaa biraha kale ee ay ka mid yihiin kubram, sink, aluuminam iwm, ay ula falgalaan salfarta marka la isku gubo. Waxana soo baxa salfaydhada birahaas. Falgalladaas oo dhammi marka ay dhacayaan waxa ay bixiyaan tamar-kul, sidaa darteedna waa kul-bixiyeyaal. Falgalladaasu isla markaas waa falgallo ogsidhayn-yarayn ah. Salfartu waxa ay ka qaadataa elektaroonno, biraha ay la falgaleyso sida isle'egta elektaroonikaad ee hoose inna tusayso.



$$Fe - 2e \rightarrow Fe^{2+} \quad \text{(ogsidhayn)}$$



$$S + 2e \rightarrow S^{2-} \quad \text{(yarayn)}$$



$$Fe + S \rightarrow FeS$$

Sida isle'egta sare tusayso, salfarta waxa loo yareeyay ayoonka taban ee S^{2-}, xadiidkana waxa loo ogsidheeyey ayoonka togan ee Fe^{2+}. Sidaa darteed salfartu, halkan, waxa ay u dhaqmaysaa ogsidheeye ahaan. Falgallada ka dhex dhaca salfarta iyo biraha oo dhannà, salfartu waxa ay u dhaqantaa ogsidheeye.

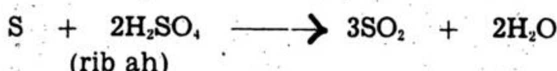
Salfarta iyo iskudhisyada ogsidheeyeyaalka ah:

Tijaabo 2.13

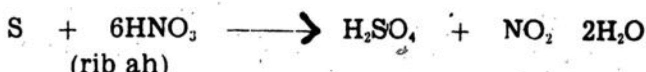
Soo qaado laba dhuun-hubsasho oo nadiif ah. Midkood 1 sm^3 oo salfiyuurik asiidh rib ah ku shub, ka kalena xaddi le'eg oo naytarik asiidh rib ah. Mid walba in yar oo budo salfar ah ku dar, dabadeedna kululay. (Waa inaad aad u digtoonaataa marka aad kululaynayso iskujirkaa). Neefta ka soo baxaysa dhuun-hubsashada ay salfarta iyo salfiyuurik asiidha ribta ahi ku kululaanayaan miirto aad ku qoysay milan kaaliyam labakoromeyt ah u dhig. Maxaa ku dhacay warqaddii miirtada ahayd. Waxa aad arki doontaa miirtadii oo isu beddeshay ca-

gaar. Dhuunta ay salfarta iyo naytarik asiidhu ku kululaanayaanna waxa ka soo baxaysa neef baroor ah. Neefta hore waxa la yiraahdaa salfar laba- ogsaydh, ta baroorka ahna waxa la yiraahdaa naytarojiin laba-ogsaydh.

Falgallada dhacayana waxa loo qori.karaa:



$$S + 2H_2SO_4 \longrightarrow 3SO_2 + 2H_2O$$
(rib ah)



$$S + 6HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + NO_2 \quad 2H_2O$$
(rib ah)

Halkaas waxa aynu ka aragnaa in salfiyuurik asiidhtii iyo naytarik asiidhtiiba loo yareeyey salfar laba-ogsaydh iyo naytarojiin laba-ogsaydh sida ay u kala horreeyaan. Yarayntaasna waxa keenay salfarta lagu dhex kariyey. Sidaa darteed salfartu halkan waxa ay u dhaqmaysaa yareeye ahaan. Halkaasna waxa aynu ku aragnaa in salfartu noqon karto yareeye iyo ogsidheeyaba. Taasina waxa ay ku xiran tahay hadba walaxda ay salfartu la falgelayso. Marka ay biraha la falgelayso salfartu waxa ay tahay ogsidheeye. Hase yeeshee marka ay la falgeleyso ogsidheeyeyaal xooggan ama curiye kale oo ka elektaroonjiidasho badan sida ogsijiinta, waxa ay noqotaa yareeye.

Waxtarka salfarta:

1) Salfarta inteeda badan waxa lagu isticmaalaa samaynta salfiyuurik asiidha.

2) Waxa kale oo lagu adkeeyaa cinjirka Cinjirku keli ahaantii wuu jilicsan yahay lagumana isticmaali karo lugaha baabuurta. Laakiin marka lagu daro salfar ee la isku kululeeyo ayuu noqdaa walax aad u adag.

3) Salfartu waxa ay dishaa cayayaanka yaryar iyo fangigaba. Sidaa darteedna waxa lagu buufiyaa beeraha.

Iskudhisyada salfarta:

Salfartu waxa ay samaysaa iskudhisyo badan oo ay ka mid yihiin:

1. Haydarojiin salfaydhta iyo iskudhisyada la yiraahdo salfaydhada.

2. Labada ogsaydh ee kala ah salfar laba-ogsaydh iyo salfar saddex-ogsaydh ee laga sameeyo salfiyuurik asiidhta.

3. Iyo cusbooyinka salfiyuurik asiidha.

Haydarojiin salfaydh.

Jiritaanka haydarojiin salfaydhta.

Inkasta oo aan neefta la yiraahdo haydarojiin salfaydhta aan caadi ahaan looga helin hawada, haddana siyaabo badan ayay u geli kartaa. Marka ay qurmaan borotiinnadu, salfarta ku jirtaa waxa ay isu beddeli kartaa haydarojiin salfaydh oo urteedu ay la mid tahay urta ukunta qudhunta. Kowlka waxa ku dhex jira salfar, marka la gubana waxa ka soo baxa salfar laba-ogsaydh iyo woxoogay haydarojiin salfaydh ah. Biyaha qadhaadh ee biirta ah waxa iyana ku jira haydarojiin salfaydh. Haydarojiin salfaydhta ku jirta ayaana ugu wacan urta xun ee ay leeyihiin biyahaasi.

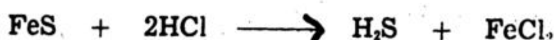
Shey-baar kudiyaarinta haydarojiin salfaydhta.

Tijaabo 2.14

Ku rid woxoogay feeras salfaydh ah dhalo uu ku aaburan yahay fur laba meelood ka daloola. Masaf dhex geli daloollada midkood, daloolka kalena ku xir xiriiriso cirifka kale kula jirta maddiibad biyo diirrani ku jiraan oo ay koombo iyana biyo diirrani ka buuxaan ku afgembiyan tahay, (eeg jaantuska 2.12). Haydarokolorik asiidh badhxan ku shub masafka. Waxa aad arki doontaa marka dhibcaha ugu horreeyaa ku dhacaan

feeras salfaydhka falgalkii oo bilaabmay. Waxana soo baxaya neef aan midab lahayn oo ur qudhmuun leh. Neeftaas ayaa la yiraahdaa haydarojiin salfaydh, waxana lagu ururiyaa biyaha diirran dushooda.

Salfaydhyada biraha caanka ah oo dhan waa la isticmaali karaa. Hase yeeshee waxa badanaa lagu isticmaalaa shay-baadka feeras salfaydh, waayo feeras salfaydhtu way ka jaban tahay salfaydhyada kale oo dhan. Falgalka dhacayana waxa loo qori karaa:



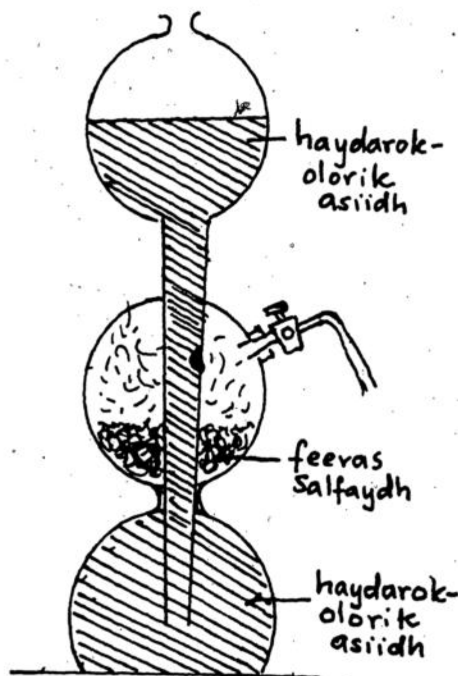
$$FeS + 2HCl \longrightarrow H_2S + FeCl_2$$



JT. 2·12 Diyaarinta haydarojiin Salfaydh

Haddiise loo baahdo haydarojiin salfaydh badan oo aan go'ayn waxa la isticmaalaa qalabka kib. Sida aad jaantuska 2.13 ku aragtid qolka dhexe waxa lagu ridaa feeras salfadhta, haydarokolorik asiidhtuna waxa ay ku jirtaa qolka ugu sarreeya; isla markaas kala badh ayay kaga jirtaa qolka ugu hooseeyana. Marka naaska la furona, asiidhtu waxa ay kor ugu

baxdaa qolka dhexe, halkaas oo ay kula falgasho feeras salfaydhta; haydarojiin salfaydhta ka dhalata falgalkaasina waxa ay ka baxdaa naaska furan ee qolka dhexe. Marka la xiro naaska qolka dhexe; haydarojiin salfaydhta qolka dhexe ku jirta ayaa hoos u soo cadaadisa asiidhta, halkaas oo asiidhtu dib ugu soo noqoto qolka hoose iyo ka sareba. Dabadeedna waxa joogsanaya falgalka. Habkaas ayaana lagu heli karaa neef joogto ah markii aad doontidba, taas oo dhalanaysa mar alla marka la furo naaska qolka dhexe.



JT. 2·13 Qalabka Kib

Astaamaha haydarojiin salfaydhta:

Astaamaha duleed:

Haydarojiin salfaydhtu waa neef aan midab lahayn oo leh ur qudhmuun oo la mid ah urta ukunta qudhunta. Hay-

darojiin salfaydhtu biyaha qabow way ku milantaa. Sidaa darteed marka la diyaarinayo, haydarojiin salfaydhta waxa lagu urursha biyo kulul dushooda. Haydarojiin salfaydhtu waa sun, sidaa awgeed waa in la iska ilaalshaa neefsashadeeda badan.

Astaamaha kimikaad:

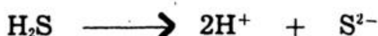
Si aynu u aragno astaamaha kimikaad ee haydarojiin salfaydhta, bal hadda aynu samaynno oo u fiirsanno tijaabooyinka iyo tusaalooyinka soo socda.

Muxuu yahay milan haydarojiin salfaydh ihi?

Tijaabo 2.15

Haydarojiin salfaydh dhex mari in muddo ah dhuunhubsasho oo ay ku jiraan biyo qabow oo lagu dhex riday warqad litmas buluug ah. Maxaa ku dhacay warqaddii? Waxa aad arki warqaddii oo midabkeedii casaan khafiif ah isu beddelay. Halkaasna waxa aynu ka garan karraa in milanka haydarojiin salfaydhta ihi yahay asiidh daciifa.

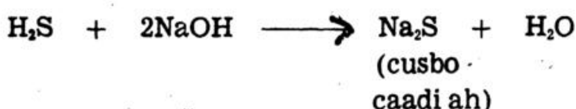
Haydarojiin salfaydhtu marka ay biyaha ku milanto waxa samaysmaya milan asiidh ah. Ayonoobidda ka dhex dhacaysa biyaha iyo haydarojiin salfaydhtana waxa loo qori karaa sida isle'egta hoose inna tusayso.



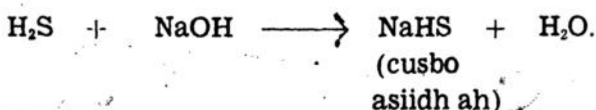
$$H_2S \longrightarrow 2H^+ + S^{2-}$$

Sida isle'egta sare inna dareensiinayso, dheellitiranka ayonoobiddu waxa uu jiraa dhinaca bidixda. Taas macnaheedu waxa ay tahay in tirada ayoonnada ee haydarojiinta ah ee ka dhalatay milanka haydarojiin salfaydhtu ay yar tahay. Sidaa darteedna haydarojiin salfaydhtu waxa ay samaysaa asiidh daciifa marka ay biyaha ku milanto. Mar haddii halkii mool ee haydarojiin salfaydh ihi uu bixinayo laba mool oo

ayoonno haydarojiinno ah ($2H^+$), haydarojiin salfaydhtu waa asiidh laba-borotoonle ah. Waxa ayna samayn kartaa cusbo asiidh ah iyo mid caadi ah marka ay la falgasho beysyada. Cusbooyinkeedaasi waxa ay u badan yihiin kuwa caadiga ah. Falgallada ka dhex dhici kara beysyada iyo haydarojiin salfaydhtana waxa loo qori karaa:



$$H_2S + 2NaOH \longrightarrow \underset{\text{(cusbo caadi ah)}}{Na_2S} + H_2O$$



$$H_2S + NaOH \longrightarrow \underset{\text{(cusbo asiidh ah)}}{NaHS} + H_2O.$$

Kala baxa milanka haydarojiin salfaydhta:
Tijaabo 2.16

Bakeeri ay ku jiraan woxoogay milan haydarojiin salfaydh ihi dhig meel qorrax ah, una fiirso waxa ku dhaca muddo dabadeed. Waxa aad arki milankii oo ciiroobay iyo saxarro yaryar oo midabkoodu yahay woob (hurdi) oo dul sabbaynaya milankii bakeeriga ku jiray. Isla markaas waxa aad arki milankii oo ay ka luntay asiidhnimadii. Saxarrada hurdiga ihi waa salfar. Sidaa darteed milanka haydarojiin salfaydhtu wuu kala bixi karaa. Waxaanu u kala baxaa salfar iyo biyo caadi ah. Taasna waxa keentay ogsijiinta hawada oo milanka ogsidhaysay sida isle'egta hoose inna tusayso.



$$2H_2S + O_2 \longrightarrow 2H_2O + 2S$$

Astaamaha yaraynta ee haydarojiin salfaydhta:

Astaamaha yaraynta ah ee haydarojiin salfaydhta waxa aynu si fiican uga arki karaa falgallada iyo tijaabooyinka soo socda:

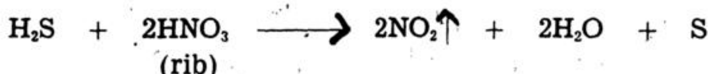
Tijaabo 2.17

b) Milan feerik koloraydh ah dhex mari neef haydarojiin salfaydh ah in muddo ah. Waxa aad arki in milankii baroorka ahaa ee feerik koloraydhtu uu isu beddelay cagaar. Isla markaas waxa aad milanka dushiisa ku arki doontaa saxarro yar yar oo salfar ah oo woob (hurud) ah. Halkaasna waxa aynu ka arkaynaa in isbeddel ku dhacay milankii feerik koloraydhta ahaa markii la dhex marshay neefta la yiraahdo haydarojiin salfaydhta. Haydarojiin salfaydhta waxa loo ogsidheeyey salfar, sidaa darteedna neeftaasi waa yareeye; waxa ayna feerik koloraydhta u yaraysaa feeras koloraydh oo midabka milankeedu yahay cagaar. Falgalka dhacayana waxa loo qori karaa:



$$H_2S + FeCl_3 \longrightarrow FeCl_2 + HCl + S$$

Sidaas oo kale ayaa haydarojiin salfaydhtu, marka la dhex marsho naytarik asiidh rib ah u yaraysaa. Waxana soo baxa qaac baroora oo ah naytarojiin laba-ogsaydh. Waxa kale oo weelka falgalku ka dhacayo ku samaysma saxarro salfar ah. Hase yeeshee salfartaas samaysantay waxa ay naytarik asiidh ta ribta ahi u rogi kartaa salfiyuurik asiidh.



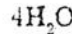
$$\underset{\text{(rib)}}{H_2S + 2HNO_3} \longrightarrow 2NO_2\uparrow + 2H_2O + S$$

t) Neef ah haydarojiin salfaydh dhex mari milan kaaliyam laba-koromeyt ah oo in yar oo asiidh ihi ku jirto. Milankii liinta ahaa waxa uu isu beddelaa cagaar. Isla markaas saxarro salfar ah ayaa ku dhex samaysmaya milanka. Falgalka dhacayana waxa loo qori karaa:



$$3H_2S + K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O + 3S$$

Haydarojiin salfaydhtu waxa kale oo ay yaraysaa salfiyuurik asiidha ribta ah sida isle'egta hoose innoo muujinayso.



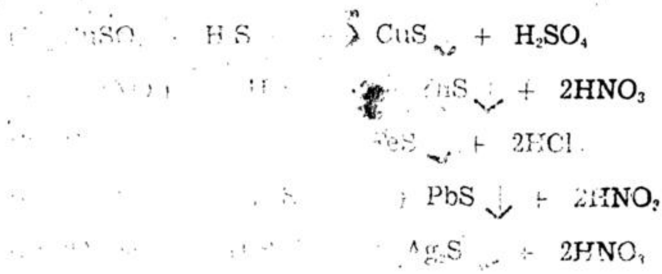
Sidaa dar ... haydaroijiin salfaydhta laguma engejin karo salfiyuu ... isbedin ... ah.

Salfaydhyada biraha caanka ah:

Si ... salfaydhyada biruhu waxa ... iyo birta la isku gubo. Tusaale ahaan ... ay samaysantaa marka salfar birta ... gubo.

$$S \rightarrow FeS$$

Salfaydhada biruhu waxa kale oo ay samaysmaan marka milanka cusbooyinka ay ka mid yihiin salfaytyada, naytareytyada iyo koloraydhada birahaas la dhex marsho neef ah haydaroijiin salfaydh. Salfaydhadaas ruushi ahaan ayay milanka ... Isle'egyada hoos ku qoran ayaana falgalka dhacaya ... tusaya.



... ay badankoodu leeyi- ... salfaydhada kubram, ... ahmiyadda ... waxa ay ... salfaydhta

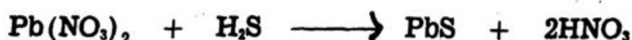
iyo sink salfaydhku waa baroor iyo caddaan sida ay u kala horreeyaan.

Ruushiyada salfayadha ahi waxa ay ku kala samaysmaan xaalado kala duwan. Tusaale ahaan, salfaydhada sinka iyo xidiidku waxa ay samaysmaan marka haydarojiin salfaydh la dhex marsho milan dhexdhexaad ah oo ah cusbooyinka birahaas. Hase yeeshee salfaydhada balambamta, istaanasta, kubramta, meerkuriga iyo arjantamtu waxa ay dhashaan oo qura marka milanka cusbooyinkooda ay ku jirto woxoogay asiidh ihi (HCl).

Hubsashada haydarojiin salfaydhta:

Raadka ay ku leedahay haydarojiin salfaydhtu milannada cusbooyinka biraha ayaa laga faa'iideystaa si loo garto neeftaas.

Haddii miirto la soo dhex geliyey milan balambam naytareyt ah la hor qabto dhuun ay ka soo baxayso haydarojiin salfaydh, miirtadu markiiba way madoobaanaysaa. Falgalkaas ayaana lagu hubsadaa haydarojiin salfaydhta. Balambam naytareytkii miirtada ka qoyanaa ayaa haydarojiin salfaydhtu u beddelaysaa balambam salfaydh. Balambam salfaydhka midabkiisu waa madow.



$$Pb(NO_3)_2 + H_2S \longrightarrow PbS + 2HNO_3$$

Ogsaydhada salfarta:

Salfartu waxa ay la falgashaa ogsijiinta, waxana ka dhasha iskudhisyo ay wejiga ogsidheynta ee salfartu tahay 4^+ iyo 6^+. Sidaa darteed salfartu waxa ay samayn kartaa laba ogsaaydhyo; salfar laba-ogsaydh (SO_2) iyo salfar saddex-ogsaydh (SO_3).

Salfar laba-ogsaydh:

Jiritaanka salfar laba-ogsaydhta.

Salafr laba-ogsaydhtu caadi ahaan uguma jirto hawada, hase yeeshee siyaabo badan ayey u geli kartaa. Neefaha ka soo baxa meelaha fulkaano ka qarxo waxa badanaa ku jira woxoogay salfar laba-ogsaydh ah.

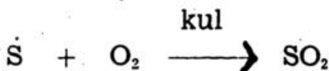
Kowlka (dhuxusha dhulka laga qodo) waxa ku dhex jira woxoogay salfar ah, marka la gubona waxa ka soo baxa neefta la yiraahdo salfar laba-ogsaydh. Biraha ceeriin waxa ay badanaa yihiin salfaydhada biraha, marka salfaydhadaas la shiilayana, si loogu beddelo biro, waxa ka soo baxa salfar laba-ogsaydh.

Diyaarinta salfar laba-ogsaydhta:

Salfar laba ogsaydhta waxa loo diyaarin karaa siyaabo badan, waxana ka mid ah dariiqooyinka soo socda:

(i) Gubashada salfarta:

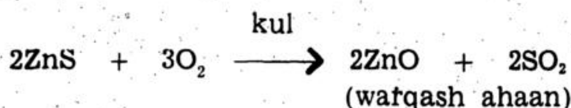
Marka salfar lagu gubo hawada, waxa soo baxa salfar laba-ogsaydh. Dariiqadani waa ta ugu fudud ee salfar laba-ogsaydhta lagu diyaarin karo. Hase yeeshee salfar laba-ogsaydhta sidaas lagu helo waxa ku dhex jirta naytarojiin.



$$S + O_2 \xrightarrow{\text{kul}} SO_2$$

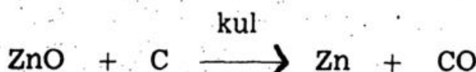
(ii) Shiilidda salfaydhada:

Xaddi badan oo salfar laba-ogsaydh ah ayaa soo baxa marka salfaydhada biraha lagu gubo marraaqyada, heerkulkana sare loo qaado. Salfar laba-ogsaydhtaasi warqash ahaan ayuu u soo baxaa, waayo ujeeddada falgalladaasi waa sidii loo heli lahaa biraha ay salfaydhadu ka kooban yihiin. Tusaalena waxa aynu u qaadan karraa sink salfaydhta.



$$2ZnS + 3O_2 \xrightarrow{kul} 2ZnO + 2SO_2$$

(wařqash ahaan)



$$ZnO + C \xrightarrow{kul} Zn + CO$$

Shay-baar kudiyaarinta salfar laba-ogsaydhta.

b) Falgalka ka dhex dhaca salfaytyada iyo asiidh badhax ah:

Salfaytyadu waa cusbooyinka asiidha daciifka ah ee la yiraahdo salfiyuuras asiidh ee leh naanays-molikiyuulka ah H_2SO_3 (isu eeg kaarboonik asiidhta. H_2CO_3). Marka uu salfaytku la falgalo asiidh xoogganna sida salfiyuurik ama haydarokolorik asiidhta, waxa samaysmaya dheelitiranka soo socda:



$$2H^+ + SO_3^- \longrightarrow H_2SO_3$$

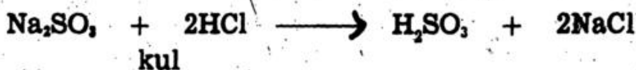
Salfiyuuras asiidhtu waa asiidh daciif ah. Sidaa darteedna dheelitiranka isle'egtu waxa uu u badan yahay dhinaca midigta. Taas oo ah in ayoonnada ah salfaytka iyo haydarojiintu isu tegayaan si ay u sameeyaan salfiyuuras asiidh. Sida kaarboonik asiidhta ayaa salfiyuuras asiidhtuna ay u tahay iskudhis aan degganayn; waxa ayna u kala baxdaa salfar laba-ogsaydh iyo biyo. Hase yeeshee salfar laba-ogsaydhta milanka lagama helo ilaa milanka la kululeeyo moojiye; waayo salfar laba-ogsaydhtu haddii kale waxa ay ku milmaysaa biyaha.

Tijaabo 2.18

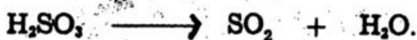
Woxoogay wiriqo naatriyam salfayt ah ku rid dhalo, dabadeedna u meerar saabaanka tijaabada sida aad jaantuska 2.14 ku aragtid. Haydarokolorik asiidh rib ah kaga soo shub dhalada, masafka. Dabadeed dhalada iyo waxa ku jiraba aad u kululce. Falgal ayaa ka dhacaya dhalada, waxana soo baxaya neef aan midab lahayn oo miirto la soo dhex geshay

milan kaaliyam laba-koromeyt u rogta cagaar. Neeftaasna waxa la yiraahdaa salfar laba-ogsaydh, waxana lagu uruuriyaa habka hoos-ka-barabixinta hawada.

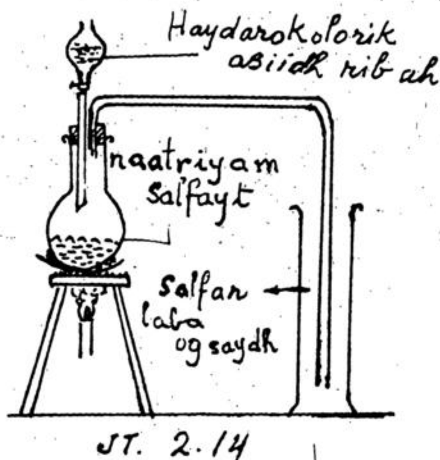
Falgalku laba heer (ama jaranjaro) ayuu soo maraa. Sidii aynu kor ugu soo sharaxnay, marka hore waxa samaysma salfiyuuras asiidh. Dabadeedna salfiyuuras asiidh oo ah iskudhis aan degganeyn ayaa marka la kululeeyo u kala baxda salfar laba-ogsaydhta iyo biyo. Haddii loo baahdo, salfar laba-ogsaydhta waxa lagu engejiyaa salfiyuurik asiidh rib ah, halkaas oo la sii dhex marsho dhalo ay salfiyuurik asiidh rib ahi ku jirto inta aan salfar laba-ogsaydhta la uruurin.



$$Na_2SO_3 + \underset{kul}{2HCl} \longrightarrow H_2SO_3 + 2NaCl$$



$$H_2SO_3 \longrightarrow SO_2 + H_2O.$$

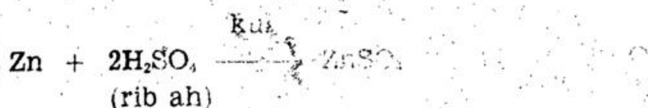


JT. 2.14

t) Yaraynta salfiyuurik asiidh rib ah

Shay-baarka waxa salfar ... karaa, haddii salfiyuurik asiidhtu la ... Marka salfiyuurik asiidh rib ah iyo ... isku kululeeyo, waxa ... baxda ... kale iyakuna sidaas oo ... ugu yareeyaan salfar ... habka loo ... saabaanka lagu diyaariyaa waxa la ... tijaabada 2.18. Falgalka ...





i.w.m.

Salfar laba-ogsaydhta dariiqadaas ... ma aha, waxana ku jiri karta haydarojiin ... Sidaa awgeed dariiqada (b) ayaa kaga habboon ... laba-ogsaydhta.

Astaamaha salfar laba-...

Astaamaha duleed:

Salfar laba-ogsaydhtu waa neef ... aan lahayn midab. Waxa ay na ... Salfar laba-ogsaydhtu aad ayay ... sidaa darteedna laguma urursan karo biyaha dushooda. Hase yeeshee waxa ay ka cufan tahay hawada laba jeer, sidaa dar-teedna waxa lagu ururiyaa habka hoos ... hawada.

Astaamaha kimikaad

Asiidhnimada salfar laba-ogsaydhta.

Tijaabo 2.19

Koonbo ay ka buuxdo salfar laba-ogsaydh biyo ku shub oo aad u rux. Dabadeed warqad litmas buluug ah ku dhex rid. Maxaa ku dhacay midabkii litmaska? Waxa aad arki litmaskii buluugga ahaa oo isu geddiyey caddaan Halkaasna waxa aynu ka garan karraa in salfar laba-ogsaydhtu tahay ogsaydh asiidh ah Sida isle'egta hoose muujinaysona, salfar laba-ogsydhtu waxa ay samaysaa asiidhta la yiraahdo salfiyuuras asiidh marka biyo lagu daro.



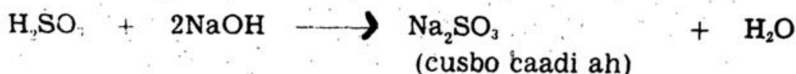
$$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$$

Salfiyuuras asiidhta oo ah asiidh daciif ahi in yar ayay ayonowdaa; waxana soo baxa ayoonno haydarojiin ah iyo ayoonno salfayt ah.

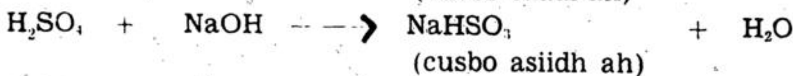


$$H_2SO_3 \longrightarrow 2H^+ + SO_3^{-}$$

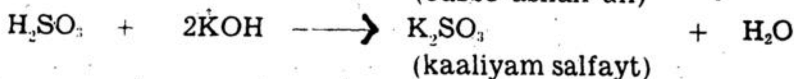
Mar haddii halkii mool ee salfayuuras asiidhta ahi ay bixinayso laba mool oo ayoonno haydarojiin ah, salfiyuuras asiidhtu waa asiidh laba borotoonle ah. Sidaa darteedna waxa ay samayn kartaa cusbo caadi ah iyo cusbo asiidh ah marka ay la falgasho alkaliyada. Falgallada ka dhex dhici kara salfiyuuras asiidhta iyo alkaliyadana waxa loo qori karaa:



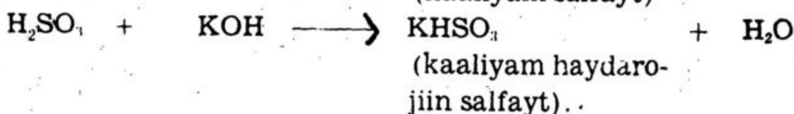
$$H_2SO_3 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + H_2O$$
(cusbo caadi ah)



$$H_2SO_3 + NaOH \longrightarrow NaHSO_3 + H_2O$$
(cusbo asiidh ah)



$$H_2SO_3 + 2KOH \longrightarrow K_2SO_3 + H_2O$$
(kaaliyam salfayt)

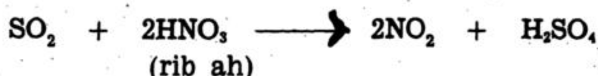


$$H_2SO_3 + KOH \longrightarrow KHSO_3 + H_2O$$
(kaaliyam haydarojiin salfayt)..

Si aynu u aragno astaamaha yaraynta ee salfar laba-ogsaydhta iyo waxa ay kaga duwan tahay ta haydarojiin sal-faydhta, bal hadda aynu fiirsanno tijaabooyinka iyo tusaalooyinka soo socda:

Tijaabo 2.20

b) Maayad salfar laba-ogsaydh ah dhex mari naytarik asiidh rib ah oo ku jirta dhuun-hubsasho. Maxaad aragtay? Waxa aad arki qaac baroor ah oo naytarojiin laba-ogsaydh ah oo ka soo baxaya dhuunta-hubsasho. Halkaasna waxa aynu ka garan karnaa in naytarik asiidhtii ribta ahayd loo yareeyey naytarojiin laba-ogsaydh. Marka qaaca baroorka ahi joogsadona, milanka in ka mid ah ku dar milan beeriyam koloraydh ah oo ay ku jirto woxoogay haydarokolorik asiidh ihi. Maxaa ku dhacay milankii? Waxa aad arki ruushi cad oo markiiba samaysmay. Ruushigaasina waa beeriyam salfeyt. Halkaasina waxa aynu ka dareemeynnaa in ayoonno salfeyt ihi (SO_4^{2-}) ay ka sameysmeen falgalkii ka dhex dhacay salfar laba-ogsaydhta iyo naytarik asiidhta. Halkaasi waxa innooga cad in salfar laba-ogsaydhtii ay naytarik asiidhtii ribta ahayd u ogsidhaysay ayoonno salfeyt ah. Falgallada dhacayana waxa loo qori karaa:



$$SO_2 + \underset{\text{(rib ah)}}{2HNO_3} \longrightarrow 2NO_2 + H_2SO_4$$

t) Mar labaad maayad salfar laba-ogsaydh ah dhex mari milan feerik salfeyt ah. Midabka milanka feerik salfeytku waa baroor sida milanka cusbooyinka kale ee ay sameeyaan ayoonnada ah Fe^{3+}. Waxa aad arki milankii baroorka ahaa oo isu geddiyey cagaar, taas oo muujinaysa in ayoonnadii Fe^{3+} ahaa loo geddiyey Fe^{2+}. Halkaasna waxa aynu ka aragnaa in feerik salfeytkii ay salfar laba-ogsaydhtii u yaraysay feeras salfeyt sida isle'egta hoose muujinayso.



$$Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + 2H_2O \longrightarrow 2FeSO_4 + 2H_2SO_4$$

j) Dhex mari neef ah salfar laba-ogsaydh milan ah kaaliyam laba-koromeyt oo ay in yar oo salfiyuurik asiidh ihi ku jirto. Midabka milanku waa liin. U fiirso waxa ku dhaca midabka liinta ah ee milanka. Waxa aad arki midabkii milanka oo isu geddiyey cagaar, taas oc ay ugu wacan tahay salanka oo isu geddiyey cagaar, taas oc ay ugu wacan tahay samaysanka ay samaysmeen ayoonnada koromiyam ee ah Cr^{3+}. Isla markaas haddii milanka cagaarka ah in ka mid ah lagu daro milan beeriyam koloraydh ah, waxa markiiba soo baxaya ruushi cad oo beeriyam salfayt ah. Halkaasna waxa aynu ka arki karraa in kaaliyam laba-koromeytkii ay salfar laba-ogsaydhtii u yaraysay koromiyam salfeyt sida isle'egta hoose inna tusayso.



$$K_2Cr_2^{6+}O_7 + S^{4+}O_2 + H_2SO_4 \longrightarrow Cr_2^{3+}(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$$

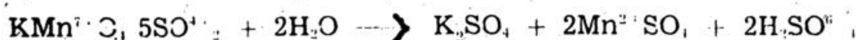


$$Cr^{6+} + 3e \longrightarrow Cr^{3+} \quad \text{(yarayn)}$$



$$S^{4+} - 2e \longrightarrow S^{6+} \quad \text{(ogsidhayn).}$$

Sidaas oo kale ayaa salfar laba-ogsaydhtu u yaraysaa kaaliyam beermaanganeytka marka la dhex marsho. Midabka milanka kaaliyam beermaanganeytkuna wuu baaba'aa.



$$KMn^{7+}O_4\ 5S^{4+}O_2 + 2H_2O \longrightarrow K_2SO_4 + 2Mn^{2+}SO_4 + 2H_2S^{6+}O_4$$



$$Mn^{7+} + 5e \longrightarrow Mn^{2+} \quad \text{yarayn}$$



$$S^{4+} - 2e \longrightarrow S^{6+} \quad \text{ogsidheyn.}$$

Falgallada aynu kor ku soo sheegnay oo dhan waxa lagu isticmaali karaa hubsashada salfar laba-ogsaydhta. Hase yeeshee waxa badanaa la isticmaalaa, marka la hubsanayo salfar laba-ogsaydhta, falgalka yarraynta ee kaaliyam laba-koromeytka.

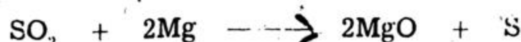
Neefta keli ah ee iyana sidaas u yarayn karta iskudhisyada aynu kor ku soo sheegnay waa haydarojiin salfaydh. Hase yeeshee falgallada yaraynta ee haydarojiin salfaydhta iyo salfar laba-ogsaydhtu aad ayay u kala duwan yihiin. Marka haydarojiin salfaydhtu ay yarayso iskudhisyada aynu kor ku soo sheegnay, waxa soo baxa oo milannada ku dhex samaysma saxarro salfar ah. Laakiin marka salfar laba-ogsaydhtu ay wax yarayso, waxa samaysma ayoonno salfeyt ah oo marka lagu daro milan beeriyam koloraydh ah sameeya ruushi cad.

Astaamaha ogsidhaynta ee salfar laba-ogsaydhta:

In kasta oo ay salfar laba-ogsaydhtu ahay yareeye xooggan, haddana waxa ay marmar u dhaqantaa sida ogsidhiyeyaalka. Falgallada iyo tijaabooyinka soo socda ayaana arrintaas innoo muujin doona.

Tijaabo 2.21

b) Daliig magniisiyam ah oo baxayaa ku rid koonbo ay ku jirto salfar laba-ogsaydh. Maxaa dhacay? Waxa aad arki magniisiyamkii oo ku sii gubanaysa koonbada dhexdeeda. Isla markaas waxa aad arki saxarro woob ah (huruud) oo salfar ah oo ku samaysmay koonbada gudaheeda, iyo dambas cad oo magiisiyam ogsaydh ah. Taasi waxa ay innoo muujinaysaa in salfar laba-ogsaydhtii ay u ogsidhaysay magniisiyamtii magniisiyam ogsaydh. Isla markaas salfar laba-ogsaydhta waxa loo yareeyey salfar.



$$SO_2 + 2Mg \longrightarrow 2MgO + S$$

Sida isle'egta sare inna tusayso, magniisiyamtii baxaysay waxa kulka ay bixinaysay uu u kala bixiyay salfar laba-ogsaydhtii curiyeyaashii ay ka koobnayd. Dabadeedna ogsijiintii ka dhalatay kala baxaas ayaa la falgashay magniisiyamta. Guud ahaan curiyeyaalka marka ay gubanayaan bixiya kuu ba-

dan ee kala bixin kara salfar laba-ogsaydhta sidaas oo kale ayay ula falgalaan neeftaas. Curiyeyaasha waxa ka mid ah naatriyam, kaaliyam iyo fosfoor.

t) Koobno ay ka buuxdo salfar laba-ogsaydh oo woxoogay biyo ahi ku jiraan ku af gembi koombo kale oo ay ku jirto haydarojiin salfaydh. Waxa aad arki saxarro salfar ah oo ku samaysmay koonbooyinka gudahooda. Taasi waxa ay inna tusaysaa in labadii neefood ee ku kala jiray koonbooyinka ay isu geddiyaan salfar sida isle'egta hoos ku taal innoo muujinayso.



$$2H_2S^{2-} + S^{4+}O_2 \longrightarrow 3S^{\circ} + 2H_2O$$



$$S^{2-} - 2e \longrightarrow S^{\circ} \text{ ogsidhayn}$$



$$S^{4+} + 4e \longrightarrow S^{\circ} \text{ yarayn}$$

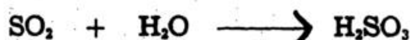
Sida isle'egta elektaroonikaad ee sare inna tusayso, salfar laba-ogsaydhtii waxa ay haydarojiin salfaydhtii u yaraysay salfar. Isla markaas haydarojiin salfaydhtii waxa loo ogsidheeyey salfar.

Astaanta midab tirka ee salfar laba-ogsaydhta:

Salfar laba-ogsaydhtu marka ay biyo ku jirto waxa ay tustaa astaanta midab tirka. Taas waxa aynu arki karraa haddii aynu ubax qoyan koonbo ay ka buuxdo salfar laba-ogsaydh ku dhex ridno. Waxa aad arki midabkii ubaxa oo baaba'ay oo isu geddiyey caddaan.

Sida ay salfar laba-ogsaydhtu walxaha u midab tirtaa way ka duwan tahay sida ay koloriinta iyo halojiinnada kaleba walxa u midab tiraan. Marka ay salfar laba-ogsaydhtu walax midab tirayso falgalka dhacayaa waa falgal yarayn ah. Salfiyuuras asiidha samaysanta marka salfar laba-ogsaydhta biyo lagu daro ayaa ogsijiin ka qaadata walaxda midabka leh, waxaanay

isu geddidaa salfiyuurik asiidh. Qaadashadaa ubaxa ama walaxda kale ee midabka leh laga qaatay ogsijiinta ayaa dabadeed midab tirta walaxdaas. Falgalka dhacayana waxa loo qaadan karaa in uu yahay:



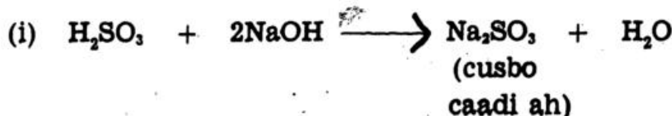
$$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$$

Walxihii midabka lahaa + $H_2SO_3 \longrightarrow H_2SO_4$ + walxihii midabka lahaa – O) midab beel.

Midabbeeliddaa ay keento salfar laba-ogsaydhtu ma aha mid waare ah, waayo waxa dhacda in ogsijiinta hawadu ay ogsidhayso walaxdii midabka beeshay ee salfar laba-ogsaydhtu yaraysay. Dadabeedna ay sideedii hore ku noqoto.

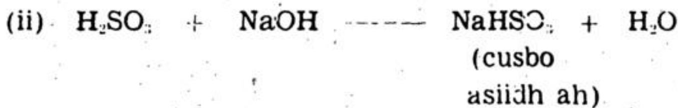
Salfaytyada:

Sidii aynu hore u soo sheegnay salfar laba-ogsaydhtu marka ay biyaha ku milanto waxa samaysma asiidh daciif ah oo la yiraahdo salfiyuuras asiidh. Salfiyuuras asiidhtu waa asiidh laba-borotoonle ah. Waxa ayna la falgashaa alkaliyada halkaas oo ay samayso laba nooc oo cusbooyin ah. Cusbo caadi ah iyo cusbo asiidh ah. Cusbooyinka caadiga ahi waxa ay samaysmaan marka ay isfasaqaan alkaliyada iyo salfiyuuras asiidhtu ee aan midna milanka dheeraad ahaan ugu jiriin. Cusbada asiidhta ahise waxa ay samaysantaa marka salfiyuuras asiidhtu ka badan tahay alkaliga ay la falgelayso oo ayoonno haydarojiin ihi dheeraad ahaan ugu soo hadhaan milanka. Arrintaasna waxa si fiican innoogu muujinaya falgallada soo socda :



(i) $H_2SO_3 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + H_2O$ (cusbo caadi ah)

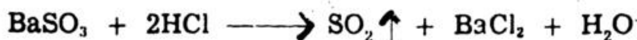
Labada falgaleyaal midna dheeraad ahaan ugama soo hadhin milanka.



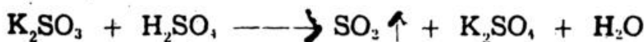
(ii) $H_2SO_3 + NaOH \longrightarrow NaHSO_3 + H_2O$ (cusbo asiidh ah)

Salfiyuuras asiidhta ayaa ka badan naatriyam haydaro-ogsaydhta ay la fageleyso, ayoonno haydarojiin ahina dheeraad ahaan ayay ugu soo hadhayaan milanka.

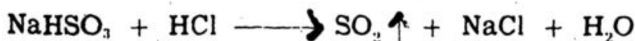
Salfaytyada biraha caanka ah oo dhammi waa ma-milmeyaal marka laga reebo kuwa naatriyamta, kaaliyamka, ammooniyamta iyo kaalsiyamta oo ah milmeyaal xooggan. Salfaytyada oo dhan ha ahaadeen salfaytyada caadiga ah ama salfaytyada asiidhta ahee, waxa ay bixiyaan salfar laba-ogsaydh marka lagu daro asiidh xooggn.



$BaSO_3 + 2HCl \longrightarrow SO_2\uparrow + BaCl_2 + H_2O$



$K_2SO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow SO_2\uparrow + K_2SO_4 + H_2O$



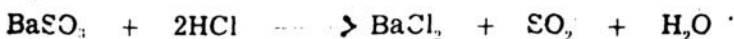
$NaHSO_3 + HCl \longrightarrow SO_2\uparrow + NaCl + H_2O$

Hubsashada salfaytyada:

Salfaytyada waxa lagu hubsan karaa marka milankooda lagu daro milan beeriyam koloraydh ah. Markiiba waxa soo baxaya ruushi cad. Haddii haydarokolorik asiidh badhax ah lagu kordhiyona, ruushigu wuu baaba'ayaa, waxana soo baxaysa saflar laba-ogsaydh. Falgallada dhacayana waxa loo qori karaa :



$Na_2SO_3 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_3 + 2NaCl$



$BaSO_3 + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + SO_2 + H_2O$

Waxtarka salfar laba-ogsaydhta:

1) Salfar laba-ogsaydhta waxa laga sameeyaa asiidhta muhiimka ah ee la yiraahdo salfiyuurik asiidh.

2) Khudaarta qaarkood ayaa lagu buufiyaa si aanay u qudhmin.

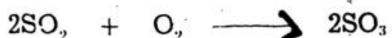
3) Salfar laba-ogsaydhta waxa laga sameeyaa salfaytyada oo dhan. Taasina waxa ay dhacdaa marka salfar laba-ogsaydhtu la falgasho alkaliyda.

4) Salfar laba-ogsaydhta waxa la isticmaalaa marka la doonayo in walxo midab leh la midab tiro. Isla markaasna laga ilaaliyo in aan midab-tiriddaasi wax yeeleyso abuurta walaxdaas.

Waraaqaha marka la samaynayo, waxa la isticmaalaa salfar laba-ogsaydh.

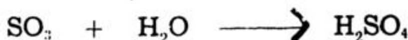
Salfar saddex-ogsaydhta:

Salfar saddex-ogsaydhtu waa adke sayexe ah, waxa ayna sameysantaa marka salfar laba-ogsaydh iyo ogsi iin saafi ah la isku gubo, kalkaaliyaha balaatinamna la isticmaalo. Marka heerkulku gaaro 450° – 500°C ayaana falgalku dhacaa.



$$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$$

Salfar saddex-ogsaydhtu waa ogsaydh asiidh ah; waxa ayna si xocggan ugu darsantaa biyaha, halkaasna waxa ka samaysma asiidhta la yiraahdo salfiyuurik asiidh.

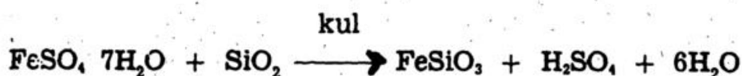


$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

Salfiyuurik asiidh :

Salfiyuurik asiidhtu waxa ay ka mid tahay iskudhisyada ugu muhiimsan ee aad loo isticmaalo, muddo dheerna waa la

yiqiinnay. Beryihii hore waxa laga diyaarin jirey macdanta la yiraahdo feeras salfeyt ($FeSo_4$). Marka feeras salfeytka iyo silikoon laba-ogsaydhta (SiO_2) la isku kululeeyo ayaa waxa soo baxa salfiyuurik asiidh.



$$FeSO_4\ 7H_2O + SiO_2 \xrightarrow{\text{kul}} FeSiO_3 + H_2SO_4 + 6H_2O$$

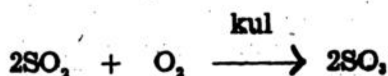
Hase yeeshee waxa beryo danbe, markii ay aqoonta kimistarigu korodhay, la hindisay habab iyo dariiqooyin kale oo ka habboon tii beryihii hore la isticmaali jirey oo lagu diyaarin karo asiidhta. Waxana iminka jira laba hab oo kala duwan. Waxana la kala yiraahdaa habka kulanka iyo habka qolka balambamta. Hase yeeshee habka kulana ayaa ka fiican ka kale, waxana lagu diyaarin karaa asiidh sooc ah oo ribnimadeedu tahay ugu yaraan 98%. Habka kalese waxa uu soo saari karaa asiidh ay ribnimadeedu ugu badnaan tahay 70% – 80%.

b) Habka kulanka.

Marka hore salfarta ayaa lagu gubaa marraaq, salfar laba-ogsaydhta soo baxdana waxa la dhex marshaa qol safeeye ah. Safeeyuhu waxa uu ka kooban yahay qol uu ku jiro taar aad u danabaysani. Danabkaa taarka ayaa soo jiita kana reeba saxarrada ciidda ah iyo wixii kale ee wasakh ah ee ku khaldanaa salfar laba-ogsaydhta.

Dabadeed salfar laba-ogsaydhta ayaa waxa lagu daraa ogsijiin sooc ah oo ka soo baxaysa neefeeye. Iskujirkaa labada neefood ka koobnaa waxa la sii dhex marshaa qol ay salfiyuurik asiidh rib ahi ku soo da'ayso. Halkaasna iskujirka lagu engejiyaa (eeg jaantuska 2.15). Dabadeedna neefahaa engegsan ayaa la dhex marshaa qol wax ku kululeeya habka kul-isdhaafsadka, halkaas oo heerkulkoodu gaaro ilaa 220°C; kaddib waxa la dhex marshaa qol uu ku jiro kalkaaliye V_2O_5 ahi. Faneedi-

yam shan-ogsaydhku waxa uu ku resaysan yahay sixniyo dal-daloolo leh oo is dul saaran, halkaas oo ay soo dhex maraan neefta salfar laba-ogsaydhta iyo ogsijiinta ku khaldaniba. Ku-lanka ay salfar laba-ogsaydhtu la kulmayso kalkaaliyaha ayaa-na habkan loogu magac daray. Marka ay salfar laba-ogsaydhta iyo ogsijiinta ku khaldaniba ay ku kulmaan oogada kalkaali-yaha ayay isla falgalaan, waxana ka dhasha salfar saddex-ogsaydh.



$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{\text{kul}} 2SO_3$$

Salfar saddex-ogsaydhta soo baxdaa aad ayay u kulusha-hay, taas oo ay ugu wacan tahay falgalka ka dhex dhacaya salfar laba-ogsaydhta iyo ogsijiinta oo ah kul-bixiye. Neeftaas (SO_3) kulul ayaa dib loogu celiyaa qolkii habka kul-isdhaaf-sadka wax ku kululaynayey, halkaas oo ay ku qabowdo. Kulka uu qolkaasi ka qaato salfar saddex-ogsaydhta kululna waxa uu mar labaad ku kululeeyaa neefaha ah salfar laba-ogsaydhta iyo ogjisiinta ee qolka soo dhex maraya.

Salfar saddex-ogsaydhtu si dhakhso ah biyaha sooca ah uguma milanto, sidaa darteedna waxa la sii dhex marshaa qol ay ku jirto salfiyuurik asiidh ribnimadeedu tahay 97%, halkaas oo ay si degdeg ah ugu milanto. Salfar saddex-ogsaydhtu waxa ay ku darsantaa 3% biyaha ah ee ku jira salfiyuurik asiidhta ribta ah, waxana soo baxa salfiyuurik asiidh ay ribnimadeedu tahay 100%.

Salfiyuurik asiidhtaa ribta ah qayb ka mid ah ayaa la badhxaa oo loo ceshaa ribnimo ah 97%, waxana lagu isticmaa-laa sidii ay salfar saddex-ogsaydh kale u mili lahayd ee ay ugu rogi lahayd salfiyuurik asiidh. Qaybta kalena waxa loo istic-maalaa ganacsi ahaan.

21.15 Habka Kulanka.

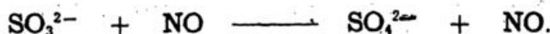
t) Habka qolka balambamta.

Habkan marka lagu diyaarinayo asiidhta waxa la isticmaalaa dhalo weyn oo muggeedu yahay ilaa 2 litir. Dhalada ayaa marka hore biyo lagu dhaqdhaqaa si ay u qoydo dhalada gudaheeda. Dabadeedna waxa laga buuxshaa naytarojiin laba-ogsaydh, taas oo ka imanaysa milan balambam naytareyt ah oo aad loo kululeeyey. Marka naytareytkaas la kululeeyo waxa soo baxaya naytarojiin laba-ogsaydh iyo ogsijiin, sidaa darteedna waxa dhalada ku jira oo kale ogsijiin. Dabadeed waxa dha-

lada lagu soo daayaa salfar laba-ogsaydh (eeg jaantuska 2.16), la soo dhex mariyey dhalo kale oo ay ku jirto salfiyuurik asiidh. rib ahi, taas oo hakinaysa dhakhsaha ay salfar laba-ogsaydhtu ku soo geleyso dhalada. Dhalada falgalku ka dhacayana waxa lagu qaboojaa biyo aad u qabow. Muddo yar kaddibna wiriqo cad cad ayaa ku samaysmaya dhalada gudaheeda, wiriqahaasina si dhakhso ah ayay ugu faafaan dhalada oo dhan, qaacii baroorka ahaa ee naytarojiin laba-ogsaydhtuna wuu baaba'aa. Wiriqahaas waxa la yiraahdaa wiriqaha qolka balambamka ama naytaroosoo-salfiyuurik asiidh, waxa ayna leeyihiin naanays-molikiyuulka ah $H_2SO_4.NO$. Iskudhiskaasi aad ayuu ugu nugul yahay kulka, mana deggana, sidaa awgeedna uumiga soo gelaya dhalada ayaa u kala bixiya salfiyuurik asiidh iyo naytarik ogsaydh. Salfiyuurik asiidhtu dhalada gunteeda ayay ku urürtaa, naytarik ogsaydhtuna waxa ay ku darsantaa ogsijiinta dhalada ku jirta. Halkaasna waxa dib ugu samaysanta naytarojiin laba-ogsaydhtii.

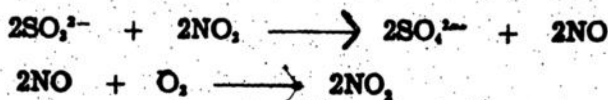
Habka ay wax u dhacayaan iyo falgallada la xidhiidha waxa loo qaadan karaa sidan:

Biyaha dhalada ku jira ayaa la falgala salfar laba-ogsaydhta soo geleysa, waxana samaysma salfiyuuras asiidh (H_2SO_3). Sidaa darteedna falgalka ugu muhiimsan waxa loo qaadan karaa in uu yahay ogsidhaynta ay naytarojiin laba-ogsaydhtu u ogsidhaynayso ayoonnada salfaytka ah (SO_3^{2-}) ayoonno salfeyt ah (SO_4^{2-}).



$$SO_3^{2-} + NO \longrightarrow SO_4^{2-} + NO.$$

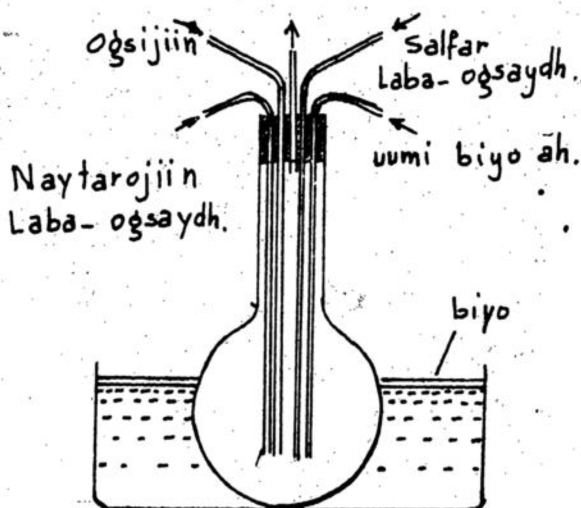
Dabadeedna ayoonka salfeytka ah ayaa sameeya naytaroosoo-salfiyuurik asiidhta. Halkaas ayaana qaacii baroorka ahaa ku baaba'aa. Naytarik ogsaydhtii ka dhalatay falgalkuna waxa ay ku darsantaa ogsijiinta dhalada ku jirta, waxana mar labaad samaysma oo soo baxa qaacii baroorka ahaa ee naytarojiin laba-ogsaydhta. Falgallada dhacayana waxa loo qori karaa:



$$2SO_3^{2-} + 2NO_2 \longrightarrow 2SO_4^{2-} + 2NO$$

$$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$$

Waxa loo qaadan karaa in ay naytarojiin laba-ogsaydhtu qabato laba shaqo. Ta hore, waxa ay salfiyuuras asiidhta u ogsidhaysaa salfiyuurik asiidh. Ta labaadna waxa ay u dhaqantaa sida kalkaaliyeyaasha, mar haddii aan naytarojiin laba-ogsaydhta wax isbeddel ihi ku dhacayn falgalka dhammaadkiisa. Habkan ugu horreyn waxa lagu isticmaali jirey qolal balambam ah, halkaas ayaana magaca habku ka yimid.



JT. 2·16

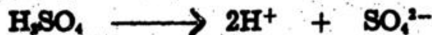
Astaamaha salfiyuurik asiidha:

Salfiyuurik asiidhta ribta ahi waa hoor saliid oo kale ah oo adag. Waxa ayna kartaa oo u kala baxdaa salfar saddex-ogsaydh iyo biyo marka heerkulka la gaarsiiyo 330°C. Waxa ayna leedahay cufnaan sare oo ah 1.84 g/sm³.

Kimika ahaan salfiyuurik asiidhta ribta ahi, marka la soo dhaafo astaanta asiidhnimada, waxa ay u dhaqantaa ogsidheeye ahaanba. Astaamahaas kala duwan waxa aynu ku arki doonnaa casharkan.

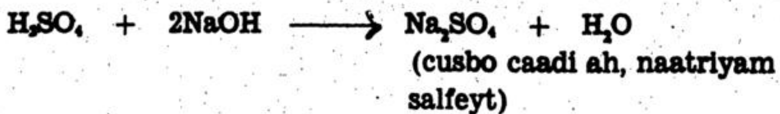
Asiidhnimada salfiyuurik asiidhta:

Salfiyuurik asiidhtu marka ay badhxan tahay waa asiidh xooggan; dhammaanna way ayonowdaa, waana asiidh laba bortoonle ah sida isle'egta hoose inna tusayso.



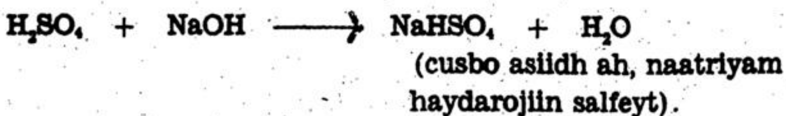
$$H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$$

Sidaa darteedna waxa ay samaysaa marka ay la falgasho alkaliyada laba nooc oo cusbooyin ah - cusbo caadi ah iyo cusbo asiidh ah. Taasna waxa aynu ku arki karraa falgallada ka dhex dhaca naatriyam haydarogsaydhta iyo salfiyuurik asiidhta.



$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

(cusbo caadi ah, naatriyam salfeyt)

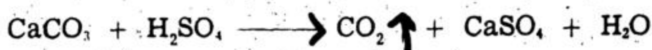


$$H_2SO_4 + NaOH \longrightarrow NaHSO_4 + H_2O$$

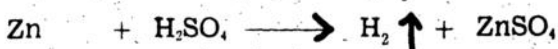
(cusbo asiidh ah, naatriyam haydarojiin salfeyt).

Falgalka isfasaqa ah ka sokow, salfiyuurik asiidhtu waxa kale oo ay tustaa astaamaha asiidhada oo dhan. Tusaale ahaan waxa ay u beddeshaa litmaska buluugga ah casaan; waxa ayna la falgashaa kaarbooneytyada iyo biraha qaarkood, halkaasna

waxa ka soo baxa kaarboon laba-ogsaydh iyo haydarojiin sida ay u kala horreeyaan.



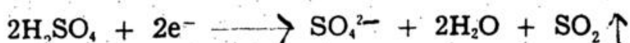
$$CaCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CO_2\uparrow + CaSO_4 + H_2O$$



$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow H_2\uparrow + ZnSO_4$$

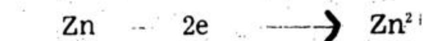
Astaamaha ogsidhaynta ee salfiyuurik asiidha:

Salfiyuurik asiidha ribta ah ee kululi waxa ay la falgashaa biraha oo dhan marka laga reebo dahabka iyo balaatinamta, waxana soo baxda salfar laba-ogsaydh sida isle'egyada hoose muujinayaan, falgalku waa ogidhayn.



$$2H_2SO_4 + 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H_2O + SO_2\uparrow$$

Halkan asiidhtii waxa ay qaadatay elektaroonno (waa la yareeyey), elektaroonnadaasina waxa ay ka yimaaddeen biraha ay la falgeleyso ee ay ka mid yihiin kubramta iyo sinku.



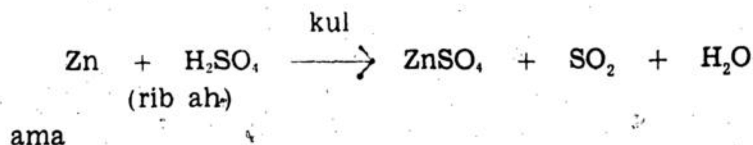
$$Zn - 2e \longrightarrow Zn^{2+}$$

ama



$$Cu - 2e \longrightarrow Cu^{2+}$$

Falgalka oo dhanna waxa loo qori karaa:



$$\underset{(rib\ ah)}{Zn + H_2SO_4} \xrightarrow{kul} ZnSO_4 + SO_2 + H_2O$$

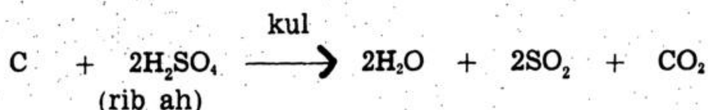
ama



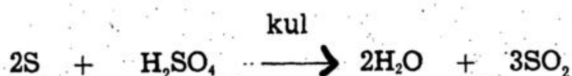
$$Cu + H_2SO_4 \xrightarrow{kul} CuSO_4 + SO_2 + H_2O$$

Falgalladan waxa laga faa'iideystaa marka shay-baarka lagu diyaarinayo salfar laba-ogsaydhta.

Sida biraha oo kale, ayaa bir-ma-aheyaashana ay salfiyuurik asiidhta ribta ah ee kululi u ogsidhaysaa, waxana samaysma ogsaydhadooda.



$$C + \underset{\text{(rib ah)}}{2H_2SO_4} \xrightarrow{\text{kul}} 2H_2O + 2SO_2 + CO_2$$



$$2S + H_2SO_4 \xrightarrow{\text{kul}} 2H_2O + 3SO_2$$

Sida aad isle'egyada tusaya falgalka ka dhex dhaca biraha iyo salfiyuurik asiidhta ribta ah ku aragtid, biruhu haydarojiin kama saaraan salfiyuurik asiidhta ribta ah.

Astaanta oomanaynta ee salfiyuurik asiidhta:

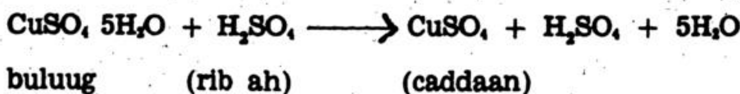
Salfiyuurik asiidhta ribta ahi xiiso dheeraad ah ayay u leedahay biyaha. Taasna waxa loo qaadan kar: in ay ugu wacan tahay xoog badnida asiidhta iyo dhakhsaha ama awoodda ay ku ayonowdoba. Xiisaha dheeraadka ah ee ay u hayso biyaha awgeed, ayaa salfiyuurik asiidhta loo isticmaalaa oomaneeye. Halkaas oo ay walxaha lagu daro ay ka bixiso curiyeyaasha ay biyuhu ka kooban yihiin (H + O). Tusaalooyinka iyo tijaabooyinka soo socda ayaana arrintaas si fiican innoogu muujin doona.

Tijaabo 2.22

b) Si miyir leh salfiyuurik asiidh rib ah ugu dar ilaa 100 sm³ oo biyo ah oo bakeeri ku jira, marka aad ku daraysidna joogto u walaaq milanka. Heerkulbeeg dhex geli milanka. Maxaad aragtay? Waxa aad arki heerkulkii milanka oo kor u kacay. Taasina waxa ay inna tusaysaa falgalka ka dhex dhaca biyaha iyo salfiyuurik asiidhta ribta ahi in uu yahay kulbixiye.

t) Bakeeri kala badh oo badh ka buuxi salfiyuurik asiidh rib ah, dabadeedna dhig meel aamin ah oo ka mid ah qolka shay-baarka. Halkaasna muddo ilaa laba maalmood ah ku dhaaf. Waxa aad arki heerkii asiidhta ku jirtay bakeeriga oo korodhtay. Taasina waxa ay ku dhacday asiidhtii oo soo nuugtey biyaha hawada ku jira. Sidaa darteedna salfiyuurik asiidhta ribta ahi waa sayaxe.

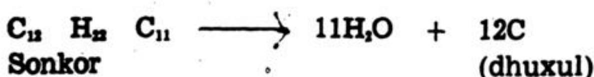
j) Woxoogay salfiyuurik asiidh rib ah ku dul shub wiriqo kubram salfeyt ah oo ku jira dhuun-hubsasho. Waxa aad arki wiriqihii buluugga ahaa oo isu geddiyey caddaan. Haddii wiriqahaa caddaaday lagu daro woxoogay biyo ahna, waxa ay mar labaad noqdaan buluug. Halkaasina waxa aynu ka arki karraa in midab beelidda ay wiriqaha kubram salfeytka ahi midab beelayaan ay ugu wacan tahay ka saaridda ay salfiyuurik asiidhta ribta ahi ka saarayso molikiyuullada biyaha ah ee ku lifaaqan molikiyuulka kubram salfeytka ah. Arrintaasna waxa aynu ku muujin karraa isle'egta soo socota:



$$CuSO_4\,5H_2O + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + H_2SO_4 + 5H_2O$$

buluug (rib ah) (caddaan)

x) Woxoogay salfiyuurik asiidh rib ah ku dar woxoogay sonkor ah oo ku jirta seesar. Waxa aad arki sonkortii oo markiiba inta ay soo foocdo dhuxulowda. Waxana seesarka gudihiisa ku samaysmaya dhuxul. Taasina waxa ay dhacaysaa marka salfiyuurik asiidhtu ka bixiso sonkorta curiyeyaasha biyaha ee ah H iyo O ee ku jiray iskudhiska. Halkaasna waxa ku soo hadhaya oo qudha kaarboon madow sida isle'egta hoose muujineyso.

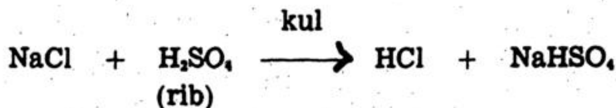


$$C_{12}\;H_{22}\;C_{11} \longrightarrow 11H_2O + 12C$$

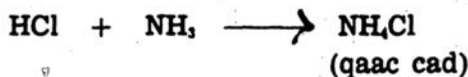
Sonkor (dhuxul)

Sidaas oo kale ayay salfiyuurik asiidhta ribta ah u gubtaa dharka iyo jidhkaba. Salfiyuurik asiidhta ribta ahi waxa kale oo ay leedahay astaan u gaara, taas oo ah iyada oo asiidhada bida ka saarto cusbooyinkooda. Tusaale ahaan marka salfiyuurik asiidh rib ah lagu daro woxoogay naatriyam koloraydh ah oo la isku kululeeyo, waxa soo baxda neef litmaska buluugga ah u beddesha casaan. Neeftaas soo baxaysa marka lagu daro dhibco ammooniya ahna, waxa soo baxa qaac cad oo ammooniyam koloraydh ah. Halkaasna waxa aynu ka garan karraa in neeftaasi tahay haydarojiin koloraydh. Haydarojiin koloraydhtaa soo baxaysana ayaa la falgasha ammooniyada, waxana samysma qaac cad oo ammooniyam koloraydh ah.

Falgallada dhacayana wxa loo qori karaa:

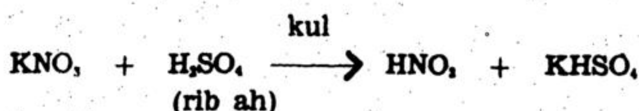


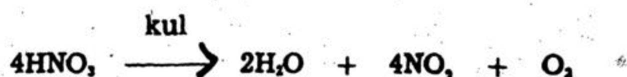
$$NaCl + \underset{(rib)}{H_2SO_4} \xrightarrow{kul} HCl + NaHSO_4$$



$$HCl + NH_3 \longrightarrow \underset{(qaac\ cad)}{NH_4Cl}$$

Sidaas oo kale ayaa salfiyuurik asiidhta ribta ahi uga saartaa naytarik asiidhta cusbooyinka naytareytyada ah marka la isku kululeeyo. Marka kaaliyam naytareyt iyo woxoogay salfiyuurik asiidh rib ah la isku kululeeyo waxa soo baxa uumi naytarik asiidha, oo isu geddiya hoor marka la qaboojiyo. Uumigaasi waxa uu yeelan karaa midab baroor khafiif ah. Taasna waxa ugu wacan woxoogay naytarojiin laba-ogsaydh ah oo ku khaldan oo ka dhalata kala baxa naytarik asiidhta. Naytarik asiidhtu waxa ay ku kartaa oo ku kala baxdaa marka heerkulka la gaarsiiyo ilaa 85°C. Falgallada dhacayana waxa loo qori karaa:



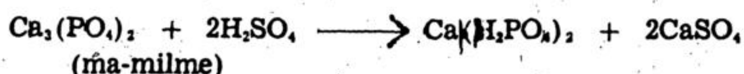


Falgallada aynu kor ku soo sheegnay ee ka dhex dhaca koloraydhada iyo salfiyuurik asiidhta ribta ah waxa laga faa'iidaystaa marka la doonayo in shay-baarka lagu diyaariyo haydarokolorik asiidhta.

Sidaas oo kale ayaa naytarik asiidhta looga diyaariyaa falgalka ka dhex dhaca naytareytyada iyo salfiyuurik asiidhta ribta ah.

Waxtarka salfiyuurik asiidhta:

1. Samaynta barwaaqeeyeyaasha: Iskudhiska ah kaalsiyam fosfeyt waa ma-milme. Hase yeeshee marka lagu daro salfiyuurik asiidh waxa soo baxa iskudhiska la yiraahdo kaalsiyam laba haydarojiin fosfeyt oo milme ah oo si fudud u dhexgala carrada. Halkaasna waxa nafaqaysata dhirta.



Sidaas oo kale ayaa salfiyuurik asiidhtu u samaysaa barwaaqeeyaha ah ammooniyam salfeytka, oo samaysma marka ammooniyam haydarogsaydh la falgasho salfiyuurik asiidhta.



2. Samaynta dunta xariirta: Selyulooska ayaa waxa lagu milaa milan naatriyam haydarogsaydh ah oo ay ku jirto woxoogay kaarboon laba-ogsaydh ahi. Dabadeedna waxa lagu rusheeyaa salfiyuurik asiidh. Waxa markiiba ruushi ahaan u soo baxaya dun xariir ah oo la yiraahdo raayon.

3. Salfiyuurik asiidhta waxa kale oo la isticmaalaa marka biraha la soo saarayo.

4. Salfaytyada oo dhan waxa laga sameeyaa salfiyuurik asiidhta.

5. Midabbada, daroogada iyo alaabooyinka qaraxaba marka la samaynayo waxa la isticmaalaa salfiyuurik asiidhta.

6. Beytariyada waaweyn ee ay ka mid yihiin kuwa baabuurtu waxa ku jira salfiyuurik asiidh.

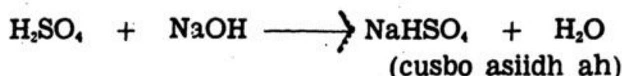
Salfeytyada:

Salfiyuurik asiidhtu waa asiidh xooggan oo laba borotoonle ah. Sidaa darteedna waxa ay samaysaa, marka ay alkaliyada la falgsho, laba nooc oo cusbooyin ah. Cusbo caadi ah oo samaysanta marka ay alkaliga iyo asiidhtu isfasaqaan iyo cusbo asiidh ah oo samaysanta marka asiidh dheeraad ahi la falgasho alkaliga.

Arrintaasna waxa inna tusaysa falgallada hoos ku qoran.



$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$



$$H_2SO_4 + NaOH \longrightarrow NaHSO_4 + H_2O$$

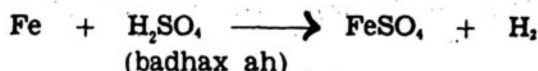
(cusbo asiidh ah)

Inkasta oo salfeytyada sida aynu kor ku soo sheegnay loo diyaarin karo, haddana waxa jira dariiqooyin kale oo lagu diyaarin karo.

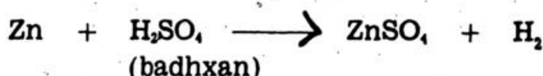
Dariiqooyinka lagu diyaariyo salfeytyada:

1. Salfeytyada milmeyaasha ah ee biraha caanka ah marka laga reebo kuwa ururka kowaad iyo kuwa ururka labaad, waxa lagu diyaarin karaa falgalka ka dhex dhaca birahaas iyo salfiyuurik asiidh badhxan. Hase yeeshee biraha ka hooseeya haydarojiinta taxa firfircoonaanta lama falgalaan

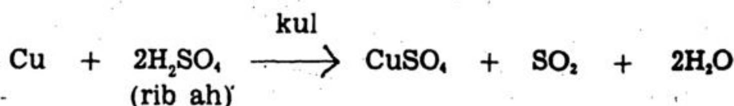
asiidhta badhxan. Laakiin falgalku waxa uu dhacaa marka asiidhtu rib tahay la iskuna kululeeyo.



$$Fe + \underset{\text{(badhax ah)}}{H_2SO_4} \longrightarrow FeSO_4 + H_2$$



$$Zn + \underset{\text{(badhxan)}}{H_2SO_4} \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$



$$Cu + \underset{\text{(rib ah)}}{2H_2SO_4} \xrightarrow{\text{kul}} CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$

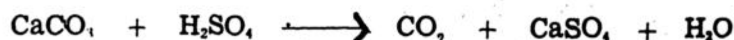
2. Waxa kale oo salfeytyada milmeyaasha ah la helaa marka ogsaydhada ama kaarbooneytyada birahaas lagu daro salfiyuurik asiidh.



$$CuO + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + H_2O$$



$$CaO + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + H_2O$$



$$CaCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CO_2 + CaSO_4 + H_2O$$



$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CO_2 + Na_2SO_4 + H_2O$$



$$ZnCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CO_2 + ZnSO_4 + H_2O$$



$$CuCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CO_2 + CnSO_4 + H_2O$$

3. Salfeytyada ma-milmeyaasha ah ee ay ka mid yihiin salfeytyada beeriyam iyo balambam waxa lagu diyaarshaa habka ruushiyeynta. Tusaale ahaan marka milan balambam naytareyt ah lagu daro milan salfeyt ah, waxa soo baxa ruushi cad oo balambam salfeyt ah oo laga miiri karo milanka intiisa kale. Sidaas oo kale ayaa ruushi cad oo beeriyam salfeyt ihi u soo baxaa marka milan beeriyam koloraydh ah lagu daro milan salfeyt ah. Falgallada dhacayana waxa loo qori karaa:



$$Pb(NO_3)_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4 + 2NaNO_3$$



$$BaCl_2 + ZnSO_4 \longrightarrow BaSO_4 + ZnCl_2$$

Samaysankaa uu samaysmayo ruushi cad oo beeriyam salfeyt ($BaSO_4$) ihi, marka milan beeriyam koloraydh ($BaCl_2$) ah lagu daro milan ay ayoonno salfeyt ihi ku jiraan ayaa lagu hubiyaa salfeytyada. Ruushigaa soo baxayna kuma milmo haydarokolorik asiidha.

LAYLIS 2.2

1. Qor ratibaadda elektaroonikaad ee salfarta iyo ogsijiinta; dabadeedna sharax waxa ay labadaasi curiye u leeyihiin kimika ahaan astaamo isku dhow.
2. Sheeg sida ay salfarta u samayn karto iskudhisyo elektaroon-wadaag ah iyo kuwo ayoonno ka samaysmaba.
3. Sheeg siyaabaha ay salfartu ugu jirto dhulka; waxa aad sharaxdaana habka faraash ee salfartaasi lagu soo saari karo.
4. Sharax sida aad u diyaarin lahayd (b) salfar qardhaasle ah (t) salfar salaxaale ah iyo (j) salfar caag ah.
5. Waxa aad sharaxdaa waxyaabaha loo qaadan karo in ay u sabab yihiin jiritaanka jinsiyadaha faraha badan ee salfarta.
6. Sharax astaanta la yaabka leh ee salfartu tusto marka heerkulkeeda la dhaafiyo heerkulka ay ku dhalaasho.
7. Sheeg saddex faa'iido oo ay leedahay salfartu.
8. Sidee iyo xaaladahee ayaa salfartu ula falgashaa (b) haydarojiinta (t) ogsijiinta (j) salfiyuurik asiidhta iyo (x) xadiidka.
9. Ogsijiintu waxa ay samaysaa ayoonno taban oo keli ah, halka ay salfartu ka samayn karto ayoonno taban iyo kuwa toganba. Sharax taasi waxa ay ku dhacdo.

10. Maxaa heerkulka ah 96°C loogu bixiyey heerkulka kalaguurka ee salfarta?

11. Sharax shay-baar kudiyaarinta haydarojiin salfaydhta. Sheegna sida qalabka kib uu u shaqeeyo iyo waxa loo isticmaaloba.

12. Sharax sida aad u tusi lahayd in haydarojiin salfaydhtu tahay (b) yareeye iyo (t) iskudhis ka kooban salfar iyo haydarojiin keli ah.

13. Sheeg siyaabaha ay haydarojiin salfaydhtu ku geli karto hawada.

14. In kasta oo salfiyuurik asiidhta ribta ah la isticmaalo marka la engejinayo neefaha, haddana haydarojiin salfaydhta laguma engejin karo salfiyuurik asiidhta ribta ah. Sheeg sababta.

15. Sharax laba siyaabood oo salfaydhada biraha caanka ah lagu diyaarin karo. Sheegna sida haydarojiin salfaydhta loo hubsan karo.

16. Salfar laba-ogsaydhtu caadi ahaan uguma jirto hawada. Sharax taasi sida ay ku dhacday.

17. Adiga oo ka bilaabaya salfar budo ah, sheeg sida aad uga diyaarin lahayd (b) haydarojiin salfaydh (t) salfar laba-ogsaydh iyo (j) salfar saddex-ogsaydh.

18. Waxa aad isu eegtaa astaamaha yaraynta ee salfar laba-ogsaydhta iyo haydarojiin salfaydhta.

19. Sheeg siyaabaha kala duwan ee salfar laba-ogsaydhta lagu heli karo.

20. Sharax gubashada haydarojiin salfaydhta iyo maxsuullada ku samaysmi kara xaaladaha kala duwan.

21. Haydarojiin salfaydhtu waa asiidh daciif ah oo laba-borotoonle ah marka ay biyaha ku milanto. Sharax micnaha weedhaasi.

22. Salfar laba-ogsaydhtu waxa ay u dhaqmi kartaa sida yareeyeyaasha iyo ogsidheeyeyaashaba. Tus arrintaas.

23. Sidee ayaad u caddaynaysaa in salfar laba-ogsaydhtu ka kooban tahay salfar iyo ogsijiin keli ah?

24. Qor saddex faa'iido oo ay salfartu leedahay.

25. Sharax waxa ay ku kala duwan yihiin siyaabaha ay koloriinta iyo salfar laba-ogsaydhtu u midabtiraan walxaha midabka leh.

26. Qor raadka ay ku leeyihiin asiidhada (b) Salfayt-yada iyo (t) Salfaydhada.

27. Sharax sida salfiyuurik asiidhta loogu diyaarin karo habka kullanka.

28. Sheeg qaybaha ay ka qaadato naytarojiin laba-ogsaydh-tu marka salfiyuurik asiidhta lagu diyaarinayo habka qolka balambamta.

29. Sharax tijaabooyin muujinaya in salfiyuurik asiidhta ribta ahi tahay (b) asiidh (t) oomaneeye (j) ogsi-dheeye iyo (x) sayaxe.

30. Sharax tijaabooyin aad ku hubsan karaysid in ay hoor tahay salfiyuurik asiidh iyo in kale.

31. Sheeg dariiqooyinka lagu diyaarin karo salfeytyada biraha caanka ah.

32. Qor afar faa'iido oo ay salfiyuurik asiidhtu leedahay.

33. Sharax siyaabaha kala duwan ee ay salfiyuurik asiidh-ta ribta ahi wax u oomanayso.

34. Sheeg sida aad u kala garan lahayd (b) naatriyam salfayt iyo (t) naatriyam salfeyt.

BAABKA SADDEXAAD

URURKA Vaad — BAHDA NAYTAROJIINTA

1 H 1																	2 He 4
3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24											13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 64	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 73	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 85	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc 99	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	*	72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po 210	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	**															

Curiye	*Summad*	*Culays-atamka*	*Tiro-atamka*	*Ratibaadda Elektaroonnada.*						
Naytarojiin	N	14.0067	7	2	5	—	—	—	—	
Fosfoor	P	30.9738	15	2	8	5	—	—	—	
Arsiinik	As	74.9216	33	2	8	18	5	—	—	
Istibiyam	Sb	121.75	51	2	8	18	18	5	—	
Bismas	Bi	208.980	83	2	8	18	32	18	5	

Ururka Vaad

Astaamaha Guud ee Ururka Vaad.

Curiyeyaalka ururka Vaad waa bahda naytarojiin. Ururku wuxuu ka kooban yahay: naytarojiin, fosfoor, arsiink, istibiyam iyo bismas. Astaamaha ururku gebi ahaan waa isbddelaan marka ururka hoose loo raaco, iyaga oo ka beddelmaaya astaamo bir-ma-ahe oo u beddelmaaya astaamo bireed.

Naytarojiin iyo fosfoor oo ah curiyeyaalka ugu fudud ururka, waa birf-ma-aheyaal run ah, waxayna sameeyaan ogsaydhyo asiidh ah. Arsinik iyo istibiyam oo ururka ugu dhaxeeyaana waa bir-u-ekeyaal, waxayna sameeyaan ogsaydho amfootarik ah. Bismas oo ururka ugu culus oo ugu hoosaysaa waa bir, waxayna samaysaa ogsaydh beys ah.

Heertamarta ugu sarraysa ee curiye kasta oo ururka ka mid ah waxa ku jira shan elektaroon Halkaana waxa aynu ka arkaynaa in heertamarta ugu sarraysa ee atammada ururka ay ka dhiman tahay saddex elektarocn. In ay atammada curiyeyaalka ururkani lumiyaan shan elektaroon ama ay qaataan saddex elektaroon aad ayay u adag tahay, waana wax lama filaana. Sidaa awgeed iskudhisyada ay sameeyaan waa qaar elektaroon-wadaag ah. Iskudhisyada ay la sameeyaan curiyeyaalka iyaka ka elektaroon-jiidasha badan, tirada ogsidhaynta ee curiyeyaalka ururkan waxa ugu sarreeya 5+, kuwa ay la sameeyaan curiyeyaalka iyaka ka elektaroon-jiidasha yarna, tirada ogsidhaynta ee curiyeyaalka ururka waxa ugu hooseeya 3−. Labadaa weji ee ogsidhaynaydba (5+ iyo 3−) waa ay sameeyaan curiyeyaalka ururka Vaad, inkasta oo degganaanta wejiga ogsidhaynta ee 3− ay aad u yaraato marka ururka hoos loo raacaba.

Isbeddelkaa ay astaamaha curiyeyaalka ururkani ka beddelmayaan astaamo bir-ma-ahe ee ay u beddelmayaan astaamo bireed, marka ururka hoos loo raacaba, waxa u sabab ah jimidhka atammada curiyeyaalka oo kordhaya marka ururka hoos loo raacaba. Aad ayaanay u adag tahay in elektaroonno laga qaado atamka naytarojiinta ah ee jimidhkiisu aad u yar yahay, hase yeeshee way hawl yar tahay in elektaroonno laga qaado atamka bismaska ah ee weyn, waayo elektaroonnada ugu sarreeya ee atamka naytarojiintu aad ayay ugu dhow yihiin bu'da atamka marka loo eego elektaroonnada ugu sarreeya ee atamka bismaska oo aad uga fog bu'da atamka. Waxa kale oo jirta in atamka naytarojiintu uu dabarro mid

ka badan la sameeyo atammo kale, taasoo ka imanaysa atamka naytarojiinta ah oo jimidhkiisu aad u yar yahay, si xoogganna elektaroonnadiisa u soo jiita.

Waxyaabaha ay taasi keentona waxa ka mid ah naytarojiinta oo yeelata molikiyuullo laba-atamleyaal ah. Marka ay xaaladuhu caadiga yihiin, curiyeyaalka kale ee ururku molikiyuullo laba-atamleyaal ah ma yeeshaan, hase yeeshee ilaa inta la hubo fosfoor iyo arsiinik jinsiyadooda qaar ka mid ah ayaa sameeya molikiyuullo afar-atamleyaal ah (P_4 iyo As_4). Taasina waxa ay tusaysaa in awoodda ay u leeyihiin curiyeyaal ururkani in ay sameeyaan dabarro elektaroon-wadaag ilai ay weli jirto marka ururka hoos loo raacoba inkasta oo ay astaamaha bireed hoos u kordhayaan. Xataa bismasta oo xoogga ay elektaroonnadeeda ku soo jiidanaysaa ugu yar tahay, sida awgeedna ay astaamaheeda bireed ugu badan yihiin curiyeyaalka ururka oo dhan, waxa ay weli wax ka leedahay astaa- yaalka ururka oo dhan, waxa ay weli wax ka leedahay astaantaa ah elektaroon-wadaagga.

NAYTAROJIIN:

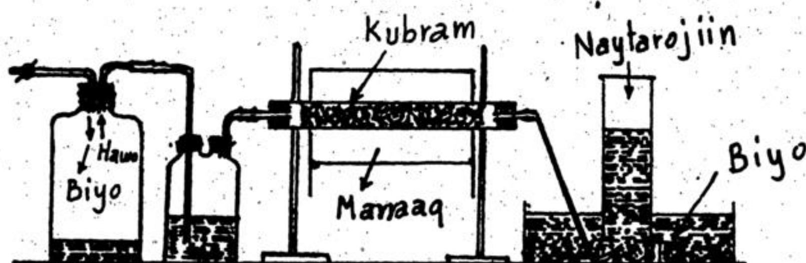
Naytarojiintu aad bay u badan tahay. Hawada 4/5 baa naytarojiin ah. Naytarojiintu waxa ay ku jirtaa naytareytyo fara badan, oo ay ka mid tahay naatriyam naytareyt $NaNO_3$. In kasta oo aan naytarojiinta sideeda loo qaadan karin, haddana xayawaanka iyo dhirtuba aad bay ugu baahan yihiin. Dhirtu, iskudhisyo ay ku jirto naytarojiin oo milan bay isticmaalaan, xayawaankuna borotiin ahaan ayay u qaataan.

Naytarojiintu waa curiyaha ugu horreeya ururka Vaad. Trio-atamkeedu waa 7, culays-atamkeeduna waa 14. Bu'da atamka waxa ku jira 7 borotoon iyo 7 niyuutaroon, elektaroonnaduna laba heertamar oo bu'da atamka ku wareegsan bay ku kala jiraan. Heertamarta kowaad way buuxdaa, waxana ku jira laba elektaroon, ta labaadna waxa ku jira shan elek-

taroon. Sidaa awgeed waxa ay u eg tahay in uu atamka naytarojiintu qaato saddex elektaroon oo uu sameeyo ayoon taban oo ah N^{3-}, laakiin taasi waa wax naadir ah. Atamka naytarojiintu waxa uu saddex dabar oo elektaroon-wadaag ah la samayn karaa atammo kale, sidaasaanu inta badan ku buuxsadaa heertamarta ugu sarraysa. Tusaale ahaan hal atam oo haydarojiin ah, waxana soo baxa iskudhiska la yidhaa ammooniya. Inta badan, ayoonka togan ee N^{5+} ma samaysmo, waayo tamar badan baa loo baahan yahay marka elektaroonnada laga qaadaayo atamka.

Diyaarinta naytarojiinta:

Marka hawada laga diyaarinayo.



JT. 3.3

Tijaabo 3.1 (b)

Si naytarojiinta hawada looga diyaariyo waxa loo baahan yahay in neefaha kale ee hawada ku jira laga reebo.

U meerar saabaanka sida aad jaantuska 3.3 ku aragtid. Biyo ku fur dhalada ugu horraysa. Biyuhu waxa ay saarayaan hawadii dhalada ku jirtay dabadeedna waxa ay hawadu dhex martaa dhalo kale oo milan rib ah oo alkali ihi uu ku

jiro. Milankaa alkaliga ihi (NaOH, KOH) waxa uu reebayaa kaarboon laba-ogsaydhka. Hawada inteeda kale waxa ay dhex martaa dhuunta qarshada adag ah ee ay kubramta kululi ku jirto. Kubramta kululi waxa ay reebaysaa ogsijiinta, neefta inta hadhayna waxa lagu ururiyaa biyo dushood. Haddii loo baahdo neef qallalan, waxa la dhex mariyaa dhuun-U ay jajab qarsha ah oo salfiyuurik asiidh rib ah lagu qooyey ay ku jirto, dabadeedna neefta waxa lagu dul ururiyaa meerkuri.

Neeftaasi maaha naytarojiin sooc ah, waayo neefo kale ayaa ku khaldan.

t) Shay-baar kudiyaarinta Naytarojiinta.

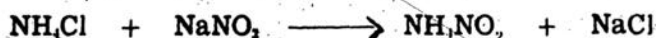


JT. 3.4 Diyaarinta naytarojiinta

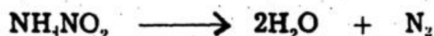
U meerar saabaanka sida aad jaantuska ku aragtid. Laba inood oo isle'eg oo naatriyam natarayt iyo ammooniyam koloraydh kala ah biyo (200 ml) ku mil. Milanka dhalo ku shub, dabadeedna qun yar kululee dhalada. Waxa aad arki doontaa in uu falgal markiiba bilaabmay. Neefta soo baxdaana waa naytarojiin, biyo dushood baana lagu ururiyaa.

Marka hore waxa samaysma naatriyam koloraydh iyo ammooniyam naytarayt. Laakiin ammooniyam naytaraytu waa ma deggane, waxa ayna u kala baxdaa naytarojiin iyo

biyo. Inkasta oo ay ammooniyam naytaraaytu (NH_4NO_2) ugu habboon tahay marka neeftan dariiqadan lagu diyaarinayo, haddana cusbo kasta oo ammooniyam ah oo lagu kululeeyo naytarayt kastaa neeftaa way bixisaa.



$$NH_4Cl + NaNO_2 \longrightarrow NH_4NO_2 + NaCl$$



$$NH_4NO_2 \longrightarrow 2H_2O + N_2$$

Astaamaha Naytarojiinta

Astaamaheeda Duleed.

Naytarojiintu waa neef aan midab, ur iyo dhadhan toona lahayn. Hawada in yar bay ka fududdahay, biyahana wax yar bay ku milantaa. Heerkulka uu hoorka naytarjiinta ihi ku karaa waa – 195.8°C, adkehceduna waxa uu ku dhalaalaa – 209.9°C.

Astaamaha kimikaad.

JT 3.5

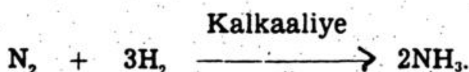


Bùda - 7 borotoon.
iyo 7 niyuutaroon.
X = elektaroon.
JT. 3.5

Molikiyuulka neefta naytarojiin waa laba-atamle ay saddex labar oo elektaroon-wadaag ihi isu hayaan. Kimika ahaan naytarojiintu ma firfircoona, waanay ka wahsataa in ay la falgasho waxyaalaha kale marka ay xaaladuhu caadiga

yihiin. Naytarojiintu ma gubato, gubashadana ma caawiso. Midabka litmaska raad kuma laha, si looga garto kaarboon laba-ogsaydhkana, lama falgasho kaalsiyam haydarogsaydhka.

Inkasta oo aanay firfircoonayn, haddana naytarojiintu way la falgashaa biraha firfircoon iyo ogsijiintaba. Haddii kaalkaaliye, iyo heerkul 500°C ah iyo cadaadis 15200 sm ah la isticmaalo naytarojiintu way la falgashaa haydarojiinta.



$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow{\text{Kalkaaliye}} 2NH_3.$$

Inkasta oo aanay labada neefood dhammaan isla falgelin, haddana marka haydarojiin iyo ogsijiinta la isku qarxiyo iyada oo la isticmaalayo dhinbiil danab ah, waxa samaysma naytarik ogsaydh.



$$N2 + O_2 \longrightarrow 2NO$$

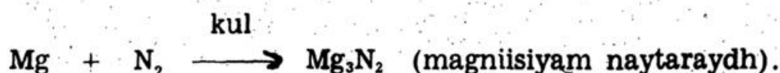
Mar allaale marka danabka la damiyo ayuu falgalka kor ku qorani joogsadaa, taasina waxa ugu wacan isaga oo kulqaate ah. Halkaana waxa innooga cad in tamar aad u badan loo baahan yahay si ay ogsijiintu u ogsidhayso naytarojiinta. Taasina waxtar weyn ayay leedahay, waayo haddii kale oo ay si hawl yar isula falgalaan, natarojiintu iyo ogsijiinta hawada ku jira ayaa si hawl yar isula falgeli lahaa marka danab dhaco, ogsaydhka samaysmaana waxa uu ku milmi lahaa biyaha badaha, halkaana waxa ka dhalan lahaa bado naytarik asiidh ah, duniduna khatar ayay ku sugnaan lahayd.

Naytarojiinta iyo biraha:

Tijaabo 3.2

Curiyeyaalka naatriyam, kaalsiyam iyo magniisiyam mid walba in yar ka soo qaado. Bir kasta gooni ahaanteed u gub, oo koonbo ay naytarojiin ku jirto ku rid, daboolna saar. Maxaa dhacay? Marka ay falgalladu dhammaadaan koonbo kasta biyo ku shub, quraarad dhuuban oo aad HCl rib ah dartayna koonbooyinka afkooda saar, milankana ku rid warqad litmas ah.

Halkaa waxa aynu ka arkaynaa in ay naytarojiintu la falgasho biraha aad u kulul. Iskudhisyada soo baxana waxa la yiraahdaa naytaraydhyo.



$$Mg + N_2 \xrightarrow{kul} Mg_3N_2$$ (magniisiyam naytaraydh).

Haddii naytaraydhyada biyo lagu daro, waxa ay u kala baxaan ammooniya oo neef ah, lana falgasha HCl ta qaruuradda ka qoyan, samaysana qaac ammooniyam koloraydh ah, iyo haydarogsaydhka birta oo litmaska u beddela buluug.



$$Mg_3N_2 + 6H_2O \longrightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3.$$

Falgalkaa kor ku yaalla waa ka ugu habboon ee lagu hubin karo lagagana garan karo neefaha kale oo dhan.

Iskudhisyada Naytarojiin:

Iskudhisyada naytarojiinta ee fudud, waxtarkana leh waxa ka mid ah:

1. Iskudhiska samaysma marka ay iyada iyo haydarojiintu isla falgalaan, oo la yidhaahdo ammooniya — NH_3.

2. Naytarik asiidh oo aad u muhiim ah.

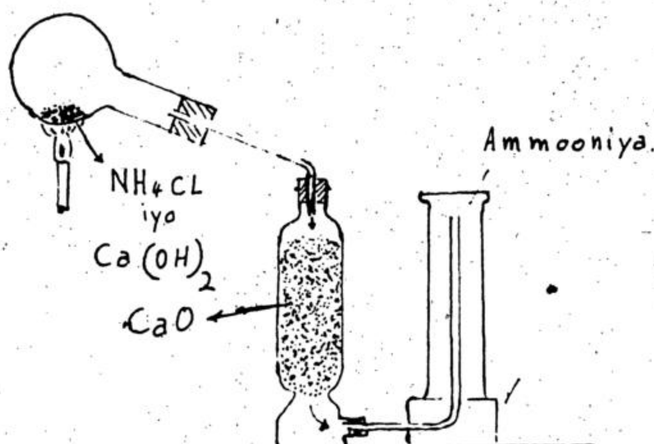
3. Ogsaydhyo ay kuwa ugu muhiimsan ka mid yihiin naytarik ogsaydh, naytarojiin laba-ogsaydh, iyo naytaras ogsaydh.

Ammooniya — NH_3

Ammooniya waxa ay soo baxdaa marka ay borotiinnadu qudhmaan iyo marka ay gubtaanba. Xaddi aan badnayn ayaa isna la helaa marka qoobabka iyo geesaha xayawaanka la gubo. Ganacsi ahaan waxa laga diyaariyaa naytarojiin iyo haydarojiin, waxana la isticmaalaa habka la yidhaahdo «Habka heybar». Qolka shay-baarka waxa neefta laga diyaariyaa iskujir ah haydarogsaydh iyo cusbo ammooniyam ah oo dhalo lagu kululeeyo.

Tijaabo 3.3

Shay-baar kudiyaarinta ammooniyada:



JT. 3·6 Diyaarinta ammooniya

Iskujir ka kooban kaalsiyam haydarogsaydh iyo ammooniyam koloraydh oo ay labaduba budo yihiin ku shub dhalo, dabadeedna saabaanka u meerar sida aad jaantuska 3.6 ku aragtid. Iskujirka adkeyaalka ah kululee. Neefta soo baxdana ku ururi koonbo foorarta. Neefta waxa lagu qallajiyaa nuurad (CaO), waayo qallajiyeyaasha kale way la falgashaa. Biyaha waxa ay la samaysaa milan alkali ah, marka la dhex mariyo salfiyuurik asiidhna waxa soo baxa cusbada ammooniyam salfeyt. Neefta kaalsiyam koloraydh laguma qallajin karo, waayo way la falgashaa, waxana soo baxa iskudhis naanaystiisu tahay $CaCl_2 \cdot 8NH_3$. Ammooniyadu biyaha aad bay ugu milantaa, sidaa darteedna biyo dushood laguma ururin karo.

Haddii la waayo qarshada ay nuuraddu ku jirto, waxa la isticmaali karaa dhuun-U, ama dhuun kaleba oo ay nuuradi ku jirto.



$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \quad CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$

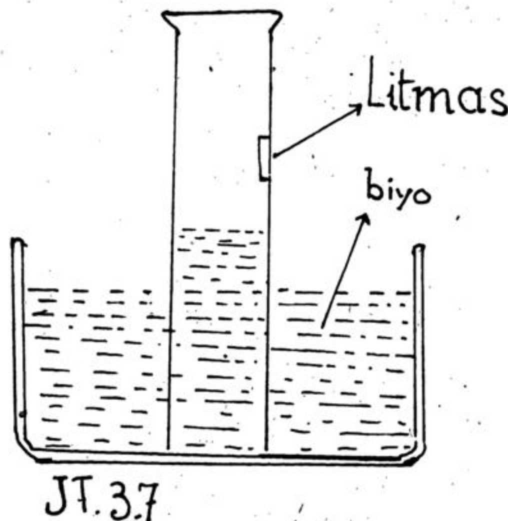
Astaamaha Ammooniyada
Astaamaheeda Duleed.

Ammooniyadu waa neef aan midab lahayn, urteeduna sinjiid (sandhiid) bay leedahay. Ammooniyadu hawada way ka fududdahay, heerkulkay ku karto iyo ka ay ku dhalaashaana waxa ay yihiin – 33°C iyo – 78°C sida ay u kala horreeyaan. Marka loo eego sida ay wax u milaan, hoorka ammooniyadu wuu uga dhow yahay biyaha hoorarka kale.

Astaamaheeda kimikaad.
Sidee ayay ammooniyadu biyaha ugu milantaa, litmaskana ula dhaqantaa ?

Tijaabo 3.4

b) Koonbo aad gudaheeda litmas guduudan ku nabtay ammooniya qallalan ka buuxi, daboolna saar. Daboolka oo saaran koonbada ku af gambi maddiibad biyo ah. Biyaha hoostooda daboolka kaga qaad. Maxaad aragtay? Waxa aynu arkaynaa in ay biyuhu kor uga baxayaan koonbada, litmaskiina uu isu beddelay buluug. Taasina waxa ay inna tusaysaa in ay ammooniyadu biyaha aad ugu milanto, milanka soo baxayna uu beys yahay.



JT. 3.7

t) Soo qaado dhalo wadata fur iyo dhuun dhuuban oo qarsho ah. Dhalada ammooniyada ka buuxi, koonbo qaruurad ah oo ay biyo litmas cas ama tilmaame kaleba lihi ku jiraanna afka u geli dhuunta sida aad jaantuska 3.8 ku aragtid. Miyir ayay biyuhu kor ugu raacayaan dhuunta ilaa ay dhibcaha ugu horreeyaa gaadhaan dhalada. Markaa dabadeed ayay markiiba biyuhu sidii il oo kale uga soo boodayaan dhuunta afkeeda dhalada ku jira. Midabkooduna waxa uu isubeddelayaa buluug.

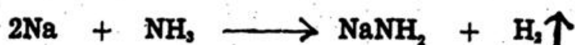


JT.3.8

Ammooniyadu waa neefta ugu milmid badan neefaha oo dhan. Halkii sentimitar ee saddex jibbaaraa ($1 sm^3$) ee biyaha ahaa waxa ay mili karaan ugu dhowaan 1300 sm^3 oo ammooniya ah marka uu heerkulku yahay 0°C, ama 800 sm^3 oo ammooniya ah marka uu heerkulku yahay 15°C. Sidaa awgeed tijaabada kor ku taalla, marka ay dhibcaha ugu horreeya ee biyaha ihi gaadhaan dhalada, ammooniyada ayay si dhaqso ah u milayaan, halkaas oo uu dabadeed cadaadiska dhalada gudaheedu uu si aad ah hoos ugu dhacayo. Cadaadiska hawada ee ku aaddan biyaha koonbada ku jira korkooda, oo

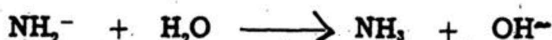
ka badan ka dhalada gudaheeda ee yaraaday, ayaa dabadeed ku qasbaaya biyaha koonbada ku jira in ay dhalada galaan iyaka oo kor isu gaÑaya. Taasina waxa ay mar labaad tusaysaa in ay ammooniyadu biyaha aad ugu milanto alkalina ay tahay.

Biraha firfircoon ee ururrada I iyo II ammooniyadu way la falgashaa, waxana soo baxa iskudhisyo la yidhaahdo amaydhyo.



$$2Na + NH_3 \longrightarrow NaNH_2 + H_2\uparrow$$

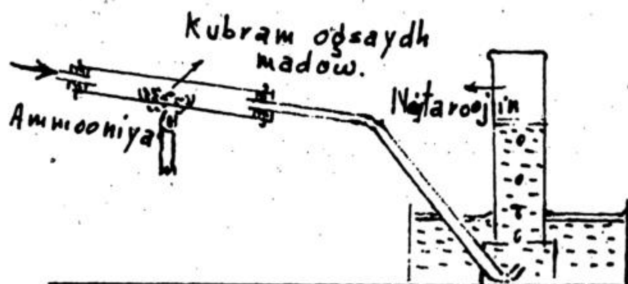
Marka ay amaydhyadu biyaha la falgalaan, waxa soo baxa ammooniya.



$$NH_2^- + H_2O \longrightarrow NH_3 + OH^-$$

Ammooniyadu yareeye ma noqotaa?

Tijaabo 3.5



JT. 3·9

U meezar saabaanka sida aad jaantuska 3.9 ku aragtid. Ammooniya qallalan dhex mari dhuunta uu kubrik ogsaydhka madoobi ku kululaanayo. Si aanu hoorka soo baxaa dib ugu dareerin qarshada kulul, dhuunta u janjeedhi sida aad jaan-

tuska ku aragtid. Hubso midabka hadhaaga. Mar allaale marka uu falgalku joogaado, dhuunta biyaha ka saar. Hoorka ku ururay cidhifka ay dhuuntu u janjeedhona kubram salfeyt ooman ku dar. Neefta koonbada ku ururtayna ku hubi duur baxaya iyo milan kaalsiyam haydarogsaydh ah.

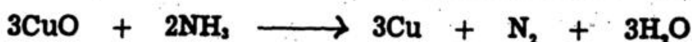
Hoorkii wuxuu kubram salfeytkii aan midabka lahayn u beddelay buluug. Taasina waxa ay inna tusaysaa in uu hoorkaasi yahay biyo. Neefta soo baxdayna waa naytarojiin, midabkii kubram ogsaydhkuna wuu beddelmay, waxaanu noqday baroor, kaas oo ah midabkii kubramta lagu yiqiin. Waxyaabahaas oo dhammi waxa ay innoo caddaynayaan in uu kubrik ogsaydhkii u yaraaday kubram, ammooniyadiina u ogsidhowday naytarojiin. Halkaana waxa aynu ka arkaynaa in ay ammooniyadu yareeye tahay.



$$3Cu^{2+} + 6e^- \longrightarrow 3Cu$$



$$2NH_3 + 3O^{2-} - 6e^- \longrightarrow N_2 + 3H_2O$$



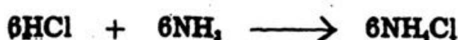
$$3CuO + 2NH_3 \longrightarrow 3Cu + N_2 + 3H_2O$$

Ogsidheeyeyaasha kale ee ay ka mid yihiin kaaliyam beermaanganeyt, koloriin iwm, sidaas oo kale ayay iyana u ogsidheeyaan ammooniyada. Tusaale ahaan haddii dhawr sm³ oo milan ammooniya ah oo rib ah lagu shubo koonbo ay koloriin ku jirto waxa soo baxa naytarojiin iyo haydarojiin koloraydh.



$$2NH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow N_2 + 6HCl.$$

Haddii ay ammooniyada la isticmaalayaa ay badan tahay waxa ay la falgelaysaa haydarokolorik asiidha waxana soo baxaya ammooniyam koloraydh.



$$6HCl + 6NH_3 \longrightarrow 6NH_4Cl$$

Haddiise ay koloriinta la isticmaalayaa ay ka badan tahay ammooniyada waxa soo baxaya naytarojiin saddex-koloraydh iyo haydarokolorik asiidh.



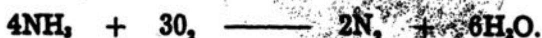
$$NH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow NCl_3 + 3HCl$$

Naytarojiin saddex-koloraydhtu ma deggana, dhaqsana way u qaraxdaa, sidaa awgeed waa in aad ka foojignaataa in aad isticmaasho koloriin fara badan, waana in ay ammooniyadu had iyo jeer ka badan tahay koloriinta marka aad labadooda isku darayso.

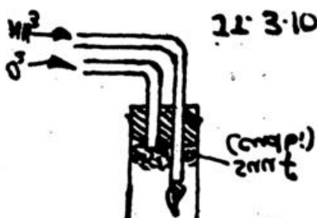
Gubashada ammooniyada:

Tijaabo 3.6

U meerar saabaanka sida uu jaantuska 3.10 tusayo. Marka hore ogsijiin dhexmari dhuunta. Cudbigu waxa uu baahinayaa ogsijiinta si ay ogsijiintu u buuxiso dhuunta oo idil. Markaa dabadeed ammooniya dhex mari dhuunta dhuuban oo dheer. Halka ay ka soo baxaysaa dab kaga qabo. Ammooniyadu way guban doontaa in kasta oo aanay ku guban hawada caadiga ah. Taasina waxa ay inna tusaysaa in ogsijiintu ay ammooniyadii ogsidhaysay, ammooniyaduna ay ogsijiintii yaraysay.



$$4NH_3 + 3O_2 \longrightarrow 2N_2 + 6H_2O.$$

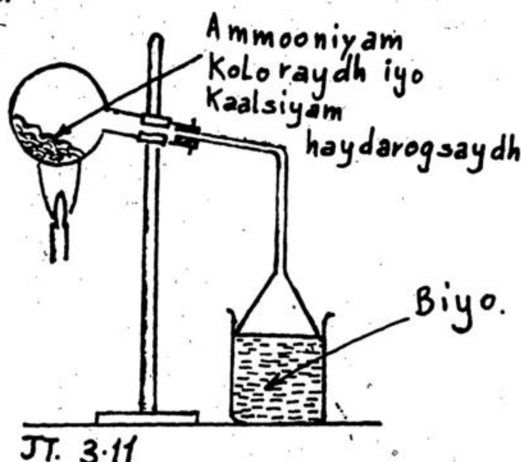


Ammooniyam haydarogsaydh:

Diyaarinta ammooniyam haydarogsaydhka

Tijaabo 3.7

Marka ay ammooniyadu biyaha ku milanto, milanka soo baxa waxa la yidhaa ammooniyam haydarogsaydh, waxana loo diyaarshaa iyada oo ammooniyada biyo la dhex mariyo. Marka ammooniyam haydarogsaydh la diyaarinayo, waa in aad looga foojignaadaa dhibaatada ay keenayso milmidda aad u sarraysa ee ammooniyadu. Haddii dhuun ka imanaysa weelka ammooniyada lagu diyaarinayo toos loo dhexgasho bakeeri biyo ku jiraan, waxa dhacaysa in ay biyuhu dib u raacaan dhuunta oo ay galaan weelka ammooniyada lagu diyaarinayo. (eeg tijaabadii 3.4 ee ku saabsanayad milmidda ammooniyada). Si dhibaatada looga fursado, dhuunta neefta soo gaadhsiinaysa biyaha ayaa afkeeda lagu xidhaa masaf (dublad) (eeg jaantuska 3.11). Masafkana biyaha ayaa wax yar qarka loo geliyaa. Sidaa awgeed neeftu dibadda uma bixi karto, hase yeeshee marka neefta masafka soo gaadhay ay milanto, biyaha bakeeriga ku jiraa kor bay u baxayaan, waayo cadaadiska masafka gudihiisu wuu yaraanayaa, marka ay ammooniyadu milanto. Marka ay biyuhu kor u galaan masafka, heerka biyaha ee bakeeriga ku jiraa hoos ayuu u dhacayaa, girgirka masafkuna biyaha oogadooda ayuu u soo baxayaa, dabadeetana hawo ayaa geli karta masafka. Taas ayaana ka ilaalinaysa in ay biyuhu gaadhaan weelka ay ammooniyadu ka soo baxayso.



JT. 3·11

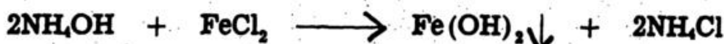
Milanka soo baxa waxa la yidhaa ammooniyam haydarogsaydh, urtiisuna aad ayay ugu dhowdahay urta ammooniyada. Cufnaanta ammooniyam haydarogsaydhta ribta ihi waa 0.88 g/sm^3, sidaa darteedna waxa marmarka qaarkood lagu magacaabaa '88 ammooniya'.

Ammooniyam haydarogsaydh (NH_4OH) waa alkalí aad u daciif ah, waayo 0.5% molikiyuul ayaa u kala furma.

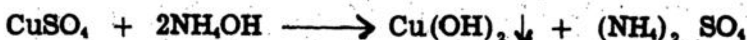


$$NH_4OH \longrightarrow NH_4^+ + OH^-.$$

Sida alkaliyada kaleba, ee ay ka mid yihiin NaOH iyo KOH, ayuu milanka ammooniyam haydarogsaydhka ihi soo saaraa ruushi ah haydarogsaydhyada biraha marka lagu daro cusbooyinka biraha oo milan. Tusaale ahaan:

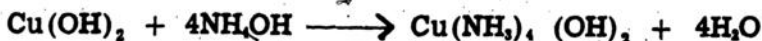


$$2NH_4OH + FeCl_2 \longrightarrow Fe(OH)_2\downarrow + 2NH_4Cl$$



$$CuSO_4 + 2NH_4OH \longrightarrow Cu(OH)_2\downarrow + (NH_4)_2SO_4$$

Haydarogsaydhyada ruushiga ah ee arjantam iyo kubram way milmaan marka ammooniyam haydarogsaydh fara badan lagu daro, waxana samaysma cusbooyin kakan. Tusaale ahaan, marka ammooniyam haydarogsaydh lagu daro ruushi kubram haydarogsaydh ah, milan aad buluug u ah ayaa soo baxa,

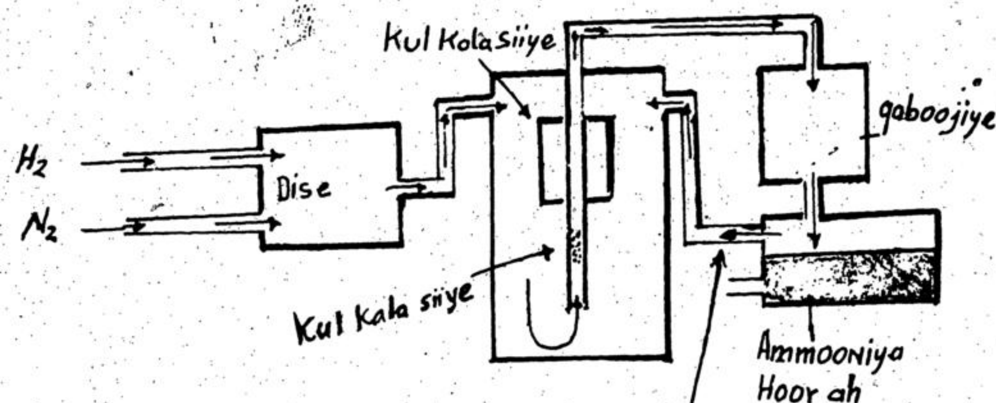


$$Cu(OH)_2 + 4NH_4OH \longrightarrow Cu(NH_3)_4(OH)_2 + 4H_2O$$

Soo bixitaanka midabkaa aad buluugga u ah, waxa lagu isticmaalaa in lagu hubiyo in ay ammooniya milanka ku jirto, iyo in kale. Waxa kale oo lagu isticmaalaa haddii la rabo in la hubiyo in ay ayoonno kubram ihi milan ku jiraan iyo in kale.

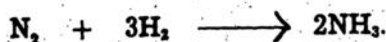
Milanka ammooniyadu wuu fasaqaa asiidhada, waxana samaysma cusbooyin ammooniyam ah. Cusbooyinkaasina waxa ay la mid yihiin cusbooyinka biraha, dariiqooyinka loo diyaariyana waxa ay la mid yihiin kuwa cusbooyinka biraha lagu diyaariyo.

Diyaarinta Ganacsi ahaaneed ee ammooniyada:



JT. 3.12 Habka Haybar iyo Boosh

Xaddi badan oo ammooniya ah waxa la diyaarin karaa marka naytarojiin iyo haydarojiin ay toos isula falgalaan.



$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3.$$

Waxa aynu ognahay in xidhiidh ka dhexeeyo mugagga neefaha ee isla falgala iyo tirada molikiyuullada ee falgalka ka qayb qaata (xeerka Afogaadaro). Falgalka geddismaha ah ee kor ku qoranna, haddii ay ammooniya soo baxayso, waa in afar molikiyuul oo midi naytarojiin yahay saddexna ay ay haydarojiin yihiin ay isla falgalaan oo ay soo saaraan laba molikiyuul oo ammooniya ah. Sidaa awgeed soo bixitaanka ammooniyadu waxa ay la imanaysaa mugga neefaha oo yaraada. Cadaadis aad u badan oo lagu isticmaalo iskujirka neefaha ihina, waxa uu falgalka u socodsiinayaa dhinaca midigta ee ay ammooniyadu soo baxayso, (xeerka Lii Jaatiliyar). In kasta oo uu jiro xad aan cadaadiska la dhaafin karin, marka loo eego xagga khatarta ku sugan iyo kharashka

ku baxaya alaabta loo baahan yahay haddii cadaadis aad u sarreeya la isticmaalo, haddana cadaadisba cadaadiska uu ka sarreeyo, xaddiga haydarojiinta iyo naytarojiinta ammooniya isu geddiyaa, wuu badanayaa. Sidaa awgeed waxtar weyn ayaa ku jira haddii cadaadis aad u sarreeya la isticmaalo, waxana sida caadiga ah la isticmaalaa cadaadis ah 1.9×10^4sm oo Hg ah.

Cadaadiska badani waxa kale oo uu keenayaa molikiyuullada neefaha isla falgelaya oo isu soo dhowaada iyo tamar-socodkooda oo bata Taasina waxa ay keenaysaa dhaqsaha falgalka oo kordha. Hase yeeshee mar haddii uu falgalkani falgal geddisma ah yahay, dhaqsaha ay ammooniyadu ku samaysmayso iyo ka ay haydarojiin iyo naytarojiin ugu kala baxaysaaba wuu kordhayaa.

Waxa kale oo aynu ognahay in marka uu heerkulku kor u kaco 10° Cba ay dhaqsaha falgalladu ugu dhowaan laban laabmaan. Sidaa awgeed waxa aad-mooddaa in ay habboon tahay in heerkul aad u sarreeya la isticmaalo, mar haddii ay taasi suurtagelinayso in dhaqso loo gaadho xaalad uu falgalka hor u socda iyo kan dib u socdaa ay isu dheellitiran yihiin. Hase yeeshee mar haddii falgalka hor u socda ee ay ammooniyadu soo baxaysaa uu kulbixiye yahay, falgalku, haddii kul la siiyo, waxa uu u soconayaa dhinac ka horjeeda ka ammooniyada soo saaraya (xeerka Lii Jaatiliyar). Halkaa waxa aynu ka aragnaa, in haddii aynu isticmaalno heerkul aad u sarreeya, uu dhaqsaha ay ammooniyadu ku soo baxaysaa kordhaayo, hase yeeshee xaddiga ammooniyada ah ee soo baxayaa uu yaraanayo. Sidaa awgeed waa in aynu isticmaallaa heerkul meel dhexaad ah si xaddiga ammooniyada ah ee soo baxayaa aanu u yaraanin, waqtiga uu ku soo baxayaana aanu u badan. Heerkulka ugu habboon ee badanaa la isticmaalaa waa 500°C.

Qodobka ugu dambeeya ee saameeya falgalkani waa isticmaalka kalkaaliye habboon. Sidii aynu horeba u soo ba-

rannay, waxa aynu ognahay in kalkaaliyuhu uu kordhiyo dhaqsaha falgallo kimika ah. Kalkaaliyaha lagu isticmaalo habka Heybar marka ammooniyada la samaynayona waa xadiid. Waxa kale oo xadiidka lagu daraa aluuminam ogsaydh iyo kaaliyam ogsaydh oo kordhiya kartida kalkaaliyaha.

Habka Heybar, marka ammooniyada la samaynayo, haydarojiin iyo naytarojiin qallalan ayaa dise la dhexmariyaa, halkaas oo cadaadiska iskujirka la gaadhsiiyo 1.9 × 10'sm oo Hg ah. Markaa dabadeedna waxa la dhex mariyaa haan uu kalkaaliye xadiid ihi ku jiro oo uu heerkulkeedu yahay 500°C. Halkaa ayaanay labada neefood, H, iyo N, iskula falgalaan. Ammooniyada soo baxdana waxa la dhexmariyaa qol qabow oo uu cadaadiskiisa iyo heerkulkiisu yahay mid ammooniyadu neefta ah u beddeli kara hoor. Neefta ka soo baxaysa qolka uu kalkaaliyuhu ku jiro 12% ayaa ammooniya ah. Haydarojiinta iyo naytarojiinta aan isla falgelin mar labaad ayaa daraaqii hore oo kale la soo mariyaa si ay u sameeyaan ammooniya. Labada neefood waa in markooda hore la isugu daraa saamiga ay isula falgalaan. Taas oo ah waa in mar walba la isticmaalaa hal mug oo naytarojiin ah iyo 3 mug oo haydarojiina.

Isticmaalka ammooniya iyo ammooniyam haydarogsaydhia:

1. Xaddi badan oo ammooniya ah baa loo baahan yahay marka bariwaaqeeyayaasha ay ammooniyam salfeyt ka mid tahay la samaynaayo.

2. Ammooniyada waxa loo ogsidheeyaa naytarik asiidh.

3. Ammooniya hoor ah baa qaboojiyeyaasha lagu isticmaalaa, waayo si fudud baa neefta hoor loogu beddeli karaa.

4. Ammooniyada waxa lagu isticmaalaa samaynta naatriyam kaarbooneytka oo aad u muhiim ah.

5. Ammooniyada waxa la isticmaalaa marka dharka la dhaqaayo, waayo cusbooyinka biyaha qadhaadheeya ruushi bay ka dhigtaa dhididkana si fiican bay u maydhaa.

Cusbooyinka Ammooniya:

Cusbooyinka ammooniya waa cusbooyinka alkaliga ah ee ayoonka NH_4^+. Ayoonkaasi iskii isuma taagi karo, waxana la socda ayoon kale oo taban oo ka yimi asiidh ama cusba kale oo milan. Ammooniya waa alkaliga ooman ee NH_4OH, marka ay asiidhada la falgashona waxa soo baxa cusbooyin. Tusaale ahaan :



$$2NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4.$$

Diyaarinta cusbooyinka amoooniya

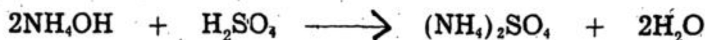
Tijaabo 3.8

b) Isfasaqa ammooniyam haydarogsaydh iyo asiidhada.

Waxa aad soo qaadataa bakeeri ay asiidh badhax ihi ku jirto, warqad litmas ahna ku rid. Ammooniyam haydarogsaydh fara badan ku dar asiidha ilaa uu litmasku buluug noqdo. Kululee milanka si ay ammooniyada dheeraadka ihi u baxdo, milankuna uu rib u noqdo. Si aad u heshid wirqo cusbada ah, biyaha ka uumi bixi ilaa wax yar oo biya ahi ku hadhaan.



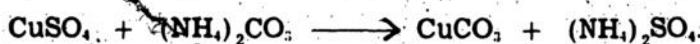
$$NH_4OH + HCl \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$$



$$2NH_4OH + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4 + 2H_2O$$

t) Ruushiyeyn.

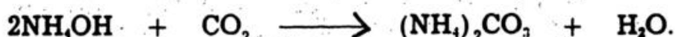
Ammooniyam haydarogsaydh badan, ama ammooniyam kaarbooneyt, milan, ku dar cusbo kale oo milan. Ruushi haydarogsaydhka, ama kaarbooneytka birta ah baa soo baxa. Ruushiga ka miir milanka. Milanka kululee si uu rib u noqdo, ammooniyada dheeraadka ihina u baxdo dabadeedna wiriqee.



$$CuSO_4 + (NH_4)_2CO_3 \longrightarrow CuCO_3 + (NH_4)_2SO_4.$$

j) Ammooniyam haydarogsaydh iyo necfaha milankoodu asiidha yahay.

Neef milankeedu asiidh yahay oo badan dhexmari ammooniyam haydarogsaydh, milanka kululee si neefta dheeraadka ihi u baxdo, milankuna uu rib u noqdo, dabadeedna milanka ribka ah wiriqay. Tusaale ahaan:



$$2NH_4OH + CO_2 \longrightarrow (NH_4)_2CO_3 + H_2O.$$

Intaan la wiriqayn ka hor, haddii mar labaad kaarboon laba-ogsaydh la dhexmariyo milanka, ammooniyam haydarojiin kaarbooneyt baa soo baxda.



$$(NH_4)_2CO_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow 2NH_4HCO_3.$$

x) Isutag toos ah.

Neefta ammooniya iyo haydarojiin koloraydh toos ayay isugu darsamaan waxa ayna sameeyaan cusbada la yiraahdo ammooniyam koloraydh.



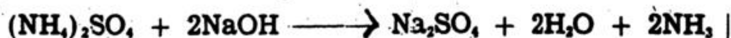
$$HCl + NH_3 \longrightarrow NH_4Cl.$$

Astaamaha cusbooyinka ammooniyam.

Cusbooyinka ammooniya oo dhammi biyaha aad bay ugu milmaan. Marka cusbo kasta oo ammooniyam ah iyo alkali la isku kululeeyo neef ammooniya ah oo alkalinimadeeda lagu tusi karo litmas baa soo baxda.



$$NH_4Cl + KOH \longrightarrow KCl + H_2O + NH_3\uparrow$$



$$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O + 2NH_3\uparrow$$

Falgalkan waxa loo isticmaali karaa in lagu hubiyo in uu ayoonka NH_4^+ ku jiro iskudhis iyo in kale.

Raadka uu kulku ku leeyahay cusbooyinka ammooniya.

Raadka kulku ku leeyahay ammooniyam koloraydhta.

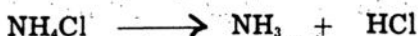
Tijaabo 3.9



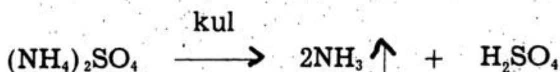
JT. 3.13

Laba warqadood oo litmas ah, oo midi buluug tahay, ta kalena guduud tahay qoy. Dabadeedna dhuun-hubsasho oo qallalan gudaheeda ku nab, adiga oo xigsiinaya litmaska buluugga ah xagga gunta, ka guduudanna xagga afka. Dabadeedna in ammooniyam koloraydh ah ku shub dhuunta oo kululay. Maxaa dhacay?

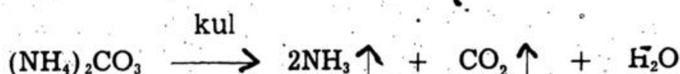
Midabka litmasyadu wuu beddelmayaa; ka hoose waxa uu u beddelmayaa guduud, ka sarena buluug. Taa waxa ugu wacan cusbadii oo kala baxday, iyada oo aan dhalaalinna uumi noqotay. Cusbada waxa ay u kala baxday labada neefood ee kala ah ammooniya iyo haydarojiin koloraydh. Ammooniyadu waa alkali, cufnaanteeduna way ka yar tahay cufnaanta neefta HCl, sidaa darteed baa midabka litmaska guduudan ee xagga sare ku dhejisani uu u noqdaa buluug, ka kalena uu ugu beddelmaa buluug. Waxa kale oo aad arki doontaa in dhuunta xaggeeda sare ee qabow ay wax caddi fadhiisteen, taasna waxa ugu wacan neefaha oo marka ay qaboobaan isu taga oo u beddelma NH_4Cl adke ah.



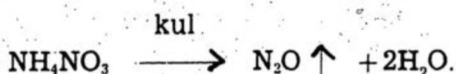
Cusbooyinka kale ee ammooniya intooda badani way kala baxaan marka la kululeeyo, in kasta oo aanay heerkulka ay ku kala baxaan isku mid ahayn. Tusaale ahaan, marka ammooniyam salfeyt la kululeeyo, waxa ay u kala baxdaa ammooniya iyo salfiyuurik asiidh.



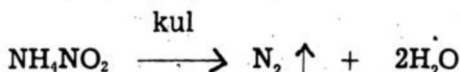
Ammooniyam kaarbooneytkuna waxa uu u kala baxaa ammooniya, kaarboon laba-ogsaydh, iyo biyo.



Ammooniyam naytareytkuna waxa ay u kala baxdaa naytaras ogsaydh iyo biyo.



Ammooniyam naytaraytna waxa ay u kala baxdaa naytarojiin iyo biyo.



Naytarik Asiidh.

Naytarik asiidhu waxa ay ka mid tahay iskudhisyada ugu muhiimsan. Curiyeyaalka intooda badan iyo walxo kale oo fara badan way la falgashaa. Naytarik asiidhu waxa ay sameysantaa marka salfiyuurik asiidh rib ah iyo naytareytyada biraha oo adkayaal ah la isku kululeeyo. Weelka uu falgalku ka dhacaayo way ka uumi baxdaa naytarik asiidhu, waayo heerkulka ay ku karto ayaa ka hooseeya ka ay salfiyuurik asiidhu ku karto. Tusaale ahaan:



$$H_2SO_4 + Pb(NO_3)_2 \longrightarrow PbSO_4 + 2HNO_3$$

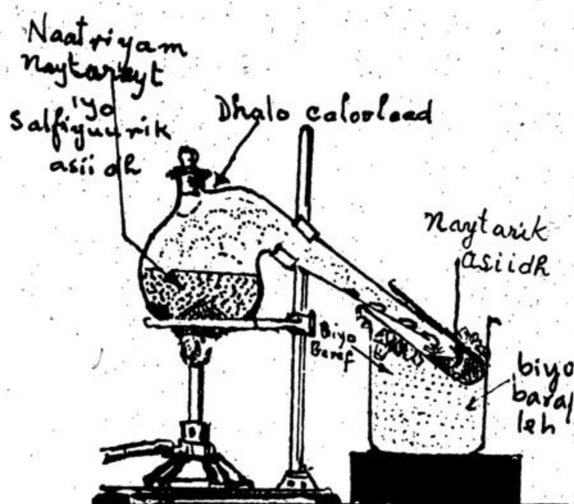


$$NaNO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4 + HNO_3$$

Waxase aad loogu baahan yahay in salfiyuurik asiidha ribta ah aad looga digtoonaado, gaar ahaan, marka ay kulushahay. Salfiyuurik asiidhu way la falgashaa biyaha, kul aad u fara badanina wuu ka dhashaa, khatar badan ayaana ku sugan. Sidaa awgeed waa in naytareytka la isticmaalayaa, marka naytarik asiidh la diyaarinayo, uu adke aan sayaxe milme ahayn ahaadaa, waxana ugu habboon in la isticmaalo kaaliyam naytareyt oo aan sayaxe-mile ahayn.

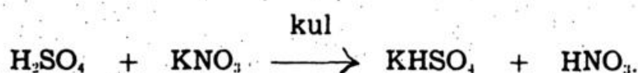
Shaybaar kudiyaarinta naytarik asiidha

Tijaabo 3.10



JT. 3.14 Shaybaar kudiyaarinta Naytarik asiidh

U meerar saabaanka sida uu jaantuska 3.14 ku tusaayo. Dabadeedna woxoogaa kaaliyam naytareyt ah iyo salfiyuurik asiidh rib ah ku shub dhalada, oo qun yar kululay dhalada. Waxa dhacda in ay dhalada iyo wixii ku jirayba ay kululaadaan, heerkulka iskujirkuna uu kaco oo uu adkihii tartiib u milmaayo. Naytarik asiidhu uumi ahaan bay u baxdaa, marka ay qabowdona waxa ay noqotaa hoor uu midabkiisu yahay baroor. Waxa kale oo la arkaa qaac baroor ah. Sida la ogyahay, naytarik asiidha ribta ahi wax midab ah ma laha, laakiin, qaaca baroorka ah ee aynu hore u soo sheegnay, oo ah naytarojiin laba-ogsaydh, ayaa ku qasmay asiidhii oo midabkeedii u beddaly baroor. Naytarojiin laba-ogsaydhtu waxa ay ka timid naytarik asiidha soo baxday oo qaar ka mid ihi kulkii ku kala baxay.



$$H_2SO_4 + KNO_3 \xrightarrow{\text{kul}} KHSO_4 + HNO_3.$$

Astaamaha naytarik asiidha

Naytarik asiidhu midab ma laha, heerkulka ay ku dhalaashana waa 86°C. Naytarik asiidha ribta ahi sooc ma aha, ee waa milan culays ahaan boqolkiiba 68% ay asiidh tahay. Midabkeedu hurdi ayuu isu beddelaa haddii ay in badan meel taallo, taana waxa ugu wacan iyada oo qayb ka mid ihi ay kala baxdo, oo ay naytarojiin laba-ogsaydhta soo baxday ku qasanto qaarkii haray, midabkiisana beddesho. Naytarik asiidha ribta ahi jidhka xayawaanka iyo alaabta kale ee oorgaaniga ahba way cuntaa. Haddii ay jirkaaga meel ka mid ah gaartona, waa in aad degdeg biyo ugu maydhaa.

Naytarik asiidh kimika ahaan waa asiidh xoog badan, laba siyood bayna u falgashaa, (b) asiidh ahaan, iyo (t) ogsidheeye ahaan.

b) Asiidhnimada naytarik asiidha.

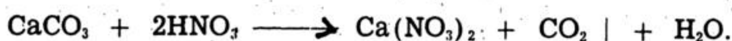
Naytarik asiidh waa asiidh xooggan, waayo si fiican bay

ayoonno haydarojiin ah iyo kuwa naytareyt ah ugu kala furantaa marka biyo lagu milo.



$$HNO_3 \longrightarrow N^+ + NO_3^-$$

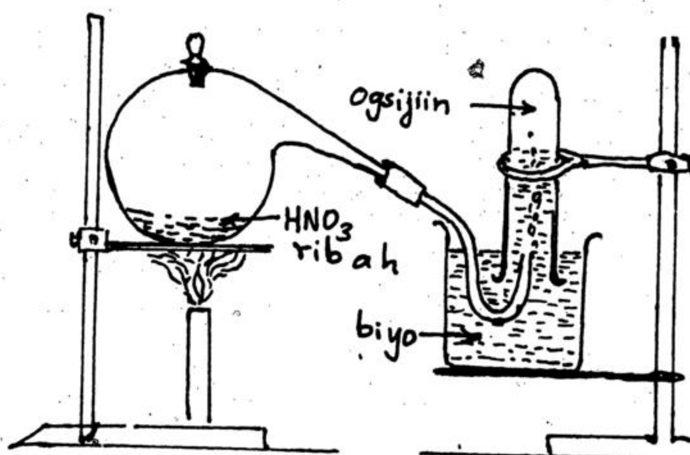
Sidii aynu horeba u soo sheegnay jidhka dadka iyo alaaba kale oo fara badan bay cuntaa. Haddii ay barxan tahay, tilmaamayaasha waxa ay u beddeshaa midabka asiidha u gaarka ah. Kaarbooneytyada oo dhanna waxa ay ka saartaa kaarboon laba-ogsaydh. Tusaale ahaan:



$$CaCO_3 + 2HNO_3 \longrightarrow Ca(NO_3)_2 + CO_2 \uparrow + H_2O.$$

Marka laga reebo magniisiyam, curiyeyaalka kale ee elektaroon-bixiyeyaalka ahi neefta haydarojiin kama saaraan naytarik asiidha marka ay la falgalaan, maxsuullo kale oo aan haydarojiin ahayn ayaana soo baxa, waayo naytarik asiidhu waa ogsidheeye xoog badan.

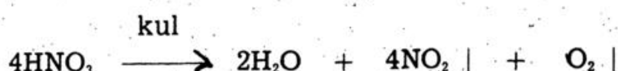
Kala baxa naytarik asiidha marka la kululeeyo:



JT. 3.15

Tijaabo 3.11

Saabaanka u meerar sida aad jaantuska 3.15 ku aragtid. Dabadeedna dhalada in yar oo naytarik asiidh rib ah ku shub, dhalada iyo waxa ku jirana kululay. Waxa aad arki doontaa in markiiba uu qaac baroor ihi ka buuxsamay dhaladii, neefina ay biyaha dushooda ku ururayso. Haddii la hubiyo neefta, waxa la ogaanayaa in ay tahay ogsijiin, qaaca baroorka ihina uu naytarojiin laba-ogsaydh yahay. Halkaa waxa aynu ka garanaynaa in ay naytarik asiidhii u kala baxday naytarojiin laba-ogsaydh, ogsijiin iyo biyo; kala baxana waxa lagu tusi karaa isle'egta soo socota:



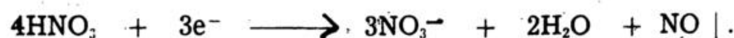
$$4HNO_3 \xrightarrow{\text{kul}} 2H_2O + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$$

Tijaabadani waxa ay tusaysaa sida fudud ee ay naytarik asiidh u bixiso ogsijiin, taasuna raad bay ku leedahay astaanteeda ugu muhiimsan ee ah ogsidheeye ahaanta. Mar haddii ay naytarik asiidh si fudud u bixiso ogsijiin, waxa aynu filaynaa in ay tahay ogsidheeye. Haddaba waxa aynu odhan karnaa naytarojiin laba-ogsaydh waa maxsuulka soo baxa marka ay HNO_3 yaraato. Laakiin waxa jira ogsaydhyo kale oo ay naytarojiin leedahay, waxana laga yaabaa in ay maxsuullo kale soo baxaan marka ay HNO_3 yaraato, taasuna way dhacdaa.

Maxsuullada suuragalka ah waxa aynu ku tusi karnaa isle'egyada soo socda:



$$4HNO_3 + 2e^- \longrightarrow 2NO_3^- + 2H_2O + 2NO_2\uparrow$$

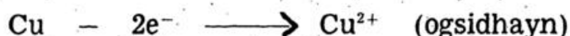


$$4HNO_3 + 3e^- \longrightarrow 3NO_3^- + 2H_2O + NO\uparrow.$$

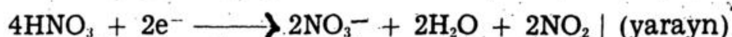
Sidee baad u tusi kardysaa in ay naytirk asiidh ogsidheeye tahay?

Tijaabo 3.12

I. b) Falliidho yaryar oo kubram ah ku shub dhalo toobineed, naytarik asiidh rib ahna ku dar. Isla markiiba falgal ayaa dhaca, qaac baroor ihina wuu soo baxaa, taasina waxa ay ku tusaysaa in ay asiidhii yaraatay, oo ay kubramtiina ogsidhaysay.

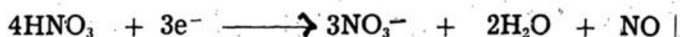


$$Cu - 2e^- \longrightarrow Cu^{2+} \quad \text{(ogsidhayn)}$$



$$4HNO_3 + 2e^- \longrightarrow 2NO_3^- + 2H_2O + 2NO_2 \uparrow \quad \text{(yarayn)}$$

Laba inood oo isle'eg oo midi biyo yahay midna naytarik asiidh rib ah yahay isku dar, dabadeedna tijaabada sare ku celi adiga oo isticmaalaya milanka. Halkii qaac baroorka ihi ka soo baxay markii hore, hadda waxa soo baxaysa neef aan midab lahayn oo isu beddesha baroor mar allaale marka ay hawada u soo baxdo. Neeftaa waxa la yiraahdaa naytarik ogsaydh. Mar labaad waxa aynu arkaynaa in ay asiidhii yaraatay, in kasta oo ay labada maxsuul kala duwan yihiin.



$$4HNO_3 + 3e^- \longrightarrow 3NO_3^- + 2H_2O + NO \uparrow$$

t) Dhibco naytarik asiidh rib ah ku dar milan feeras salfeyt ah. Waxa soo baxaysa naytarojiin laba-ogsaydh, midabkii milankuna waxa uu u beddelmaa baroor. Naytarojiin laba-ogsaydhta soo baxday waxa ay innoo caddaynaysaa in ay asiidhii yaraatay, midabka milanka ee beddelmayna waxa uu inna tusayaa in feeras salfeytkii uu u ogsidhoobay feerik salfeyt.



$$Fe^{2+} + e^- \longrightarrow Fe^{3+}$$



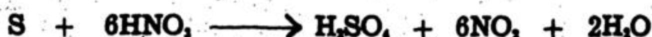
$$2HNO_3 + e^- \longrightarrow NO_3^- + H_2O + NO_2 \uparrow$$

Aluuminamta, xadiidka iyo dahabka mooyee biraha intooda kale way la falgalaan naytarik asiidha ribta ah. Sida ay

ula falgalaanse way ka duwan tahay sida ay H_2SO_4 iyo HCl ula falgalaan biraha, waayo magniisiyamka oo keliya ayaa haydarojiin ka saartaa naytarik asiidha. Taana waxa ugu wacan ayoonka NO_3^- oo isla markiiba haydarojiinta u ogsidheeya biyo.

Halkaa waxa aad ka arkaysaa in ay ayoonka NO_3^- tahay ogsidheeye xoog badan. Marka ay naytarik asiidh iyo biruhu isla falgalaan, waxa la hubaa in ay biyo soo baxayaan, maxsuullada kale ee soo baxaya oo ah ogsaydhada naytarojiinna waxa ay ku xidhan yihiin ribnimada naytarik asiidha, iyo meesha ay birtu kaga jirto taxa firfircoonaanta ee biraha.

II. Seesar ku shub naytarik asiidh rib ah, salfar buda ahna ku dar. Iskujirka kululee, adiga oo ka foojignaanaya asiidha kulul. Qaac baroor ah baa soo baxaya, salfarkuna wuu dhalaalayaa, intiisa badanina way milantaa.



$$S + 6HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$$

Milanka yar qabooji, biyaha ku dar, in hoor ah oo saafi ahna ka dharuur Haydarokolorik asiidh badhax ah iyo milan beeriyam koloraydh ahna ku dar hoorka aad dharuurtay. Ruushi cad oo beeriyam salfeyt ah baa samaysma. Taasi waxa ay ku tusaysaa in ay ayoonno salfeyt ($SO_4^=$) ahi samaysmeen, halkaana waxa innooga cad in uu salfarkii u ogsidhowday ayoonno salfeyt ah (salfiyuurik asiidh) naytarik asiidhiina ay u yaraatay naytarojiin laba-ogsaydh.



$$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4$$

Kaarboonkuna waxa uu u ogsidhowbaa kaarboon laba-ogsaydh marka HNO_3 asiidh rib ah lagu kululeeyo kaarboonka, naytarik asiidhuna waxay u yaraataa naytarojiin laba-ogsaydh.



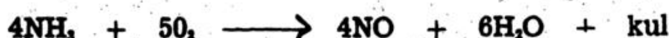
$$C + 4HNO_3 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + 4NO_2.$$

Labadaa falgalna waxa ay ku tusayaan in ay naytarik asiidhu ogsidhayso bir-ma-aheyaasha.

Samaynta Naytarik Asiidh badan:

Marka xaddi badan oo naytarik asiidha loo baahan yahay, waxa la ogsidheeyaa ammaaniyada habka Heybar lagu soo saaro, habkuna waxa uu ka kooban yahay:

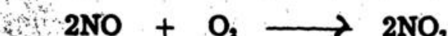
1) Ammooniyadii habka Heybar lagu soo saaray ayaa lagu khaldaa hawo, dabadeedna kalkaaliyaa la dul mariyaa, halkaas oo ammooniyada loo ogsidheeyo naytarik ogsaydh.



$$4NH_3 + 5O_2 \longrightarrow 4NO + 6H_2O + kul$$

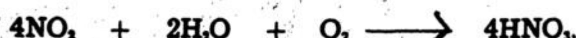
Kalkaaliyuhu waa taar balaatinam ah, oo inta aan iskujirka neefaha ah la dul marin danab lagu kululeeyo.

2) Naytarik ogsaydhta soo baxday marka ay qabowdo, waxa ay la falgashaa ogsijiin, sida ay isle'egta hoose ku tusayso. hoose ku tusayso.



$$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$$

3) Naytarojiin laba-ogsaydha soo baxday oo hawo la socoto ayaa biyo lagu daraa, waxana soo baxda naytarik asiidh.



$$4NO_2 + 2H_2O + O_2 \longrightarrow 4HNO_3.$$

Waxtarka naytarik asiidha:

Waxtarka naytarik asiidhu aad ayuu u badan yahay, waxana ka mid ah:

1) Biraha oo lagu nadiifiyo.

2) Xaddi badan oo naytarik asiidh ah ayaa la isticmaalaa marka la samaynayo sibaaqa.

3) Naytarik asiidh ayaa la isticmaalaa marka la samaynayo iskudhisyada haramaha, cayayaanka iyo fangaskaba beeraha lagaga laayo.

4) Naytarik asiidha aad ayaa loo isticmaalaa marka la samaynayo naytareytyada qarxa iyo barwaaqeeyeyaashaba.

Naytareytyada:

Sida cusbooyinka kale ee milmayaasha ahba, naytareytyadu waxa ay sameeysmaan marka ay naytarik asiidh:

1) fasaqdo baysyada;

2) la falgasho kaarbooneytyada;

v) la falgasho biraha. Naytareytyada magniisiyam, sink, balambam iyo kubram oo keliya baa sidaa loo diyaariyaa, (eeg diyaarinta cusbooyinka).

Naytareytyadu aad bay u badan yihiin, halkanna kuma soo koobi karno, sidaa darteedna, kuwa ugu muhiimsan ayuun baynu ka hadli doonnaa.

Ammooniyam Naytareyt - NH_4NO_3

Cusbadan waxa lagu diyaarin karaa isfasaqa ammooniyam haydarogsaydh iyo nayarik asiidh.

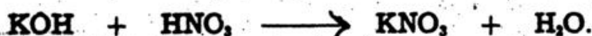


$$NH_4OH + HNO_3 \longrightarrow NH_4NO_3 + H_2O$$

Cusbdani midab ma laha, biyahana aad bay ugu milantaa. Marka ay biyaha ku milantana, heerkulka biyuhu hoos buu u dhacaa. Sidaa darteed waxa lagu daraa barafka, waxana soo baxa iskujir uu heerkulkiisu ka hooseeyo. O°C, oo loo isticmaalo qaboojiye ahaan.

Kaaliyam Naytareyt - KNO_3

Cusbadan waxa laga diyaariyaa isfasaqa kaaliyam haydarogsaydh iyo naytarik asiidh.



$$KOH + HNO_3 \longrightarrow KNO_3 + H_2O.$$

Inta badan KNO_3 waxa lagu isticmaalaa samaynta qalabka dahabka lagaga shaqeeyo iyo baaruudda oo culays ahaan ka kooban qayb dhuxul ah, iyo lix qaybood oo kaaliyam naytareyt ah.

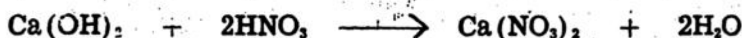
Naatriyam Naytareyt - $NaNO_3$

Naatriyam naytareyt waxa lagu diyaariyaa dariiqadii kaaliyam naytareyt lagu diyaariyey oo kale, iyada oo halkii kaaliyam haydarogsaydhka laga isticmaalayo NaOH. Kayd fara badan baa dhulka hoostiisa laga helaa, dhulka laga helona waxa ugu badan dalka Jili (Chile).

Inta badan barwaaqeeye ahaan iyo samaynta sibaaqyada ayaa lagu isticmaalaa.

Kaalshiyam Naytareyt $Ca(NO_3)_2$

Cusbadani waxa ay soo baxdaa marka ay naytarik asiidh la falgasho kaalsiyam haydrogsaydh, ama kaalsiyam kaarbooneyt.



$$Ca(OH)_2 + 2HNO_3 \longrightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$$



$$CaCO_3 + 2HNO_3 \longrightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

Kaalsiyam naytareyt waa sayexe-milme, ay afar molikiyuul oo biyo wiriq ahi ku lifaaqan yihiin halkii molikiyuulba $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$.

Naytareytyada magniisiyam, sink, balambam iyo kubramba waxa la helaa marka ay HNO_3 la falgasho birahaa, ama ogsaydhyadooda, ama haydarogsaydhyadooda, ama kaarbooneytyadoodaba. Balambam naytareyt waa wiriqle ooman, naytareytyada kalese waa wiriqleyaal cokan. Kubram naytareyt oo buluug ah mooyee, cusbooyinka kale midab ma laha.

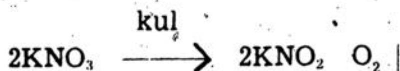
Raadadka uu kulku ku leeyahay naytareytyada.

Tijaabo 3.13

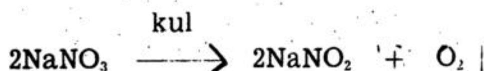
Dhuumo-hubsasho oo qallalan, nadiifna ah soo qaado. Naytareytyada hoos ku qoran. mid walba in yar oo ka mid ah soo qaado, dhuun gaar ahna ku shub.

(b) Kaaliyam naytareyt, (t) naatriyam naytareyt, (j) kaalsiyam naytareyt, (x) 'magniisiyam naytareyt, (kh) sink natareyt, (d) balambam naytareyt iyo (r) kubram naytareyt.

Mid walba kululay, waxa dhacana u fiirso. Hubso urta iyo midabka neefaha ka soo baxaya dhuumaha. In ay ogsijiin soo baxayso iyo in kalena duur ifaya ku hubi. Waxa dhuumaha guntooda ku hadhana u fiirso midabkooda. Waxa aad arki doontaa inay naytareytyada kaaliyam iyo naatriyam ay ka duwan yihiin naytaretyada biraha kale. Marka hore way dhalaalaan oo waxa ay noqdaan hoor, dabadeedna waxa ay u kala baxaan naytaraytka birta iyo ogsijiin.

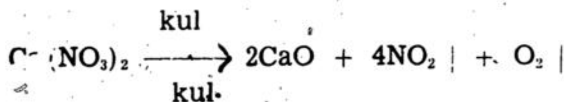


$$2KNO_3 \xrightarrow{kul} 2KNO_2 \; O_2 \uparrow$$

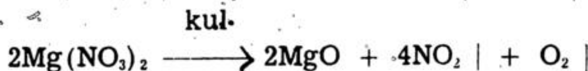


$$2NaNO_3 \xrightarrow{kul} 2NaNO_2 + O_2 \uparrow$$

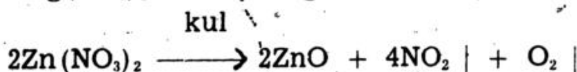
Naytareytyada biraha kalena waxa ay u kala baxaan ogsaydhka birta, naytarojiin laba-ogsaydh iyo ogsijiin.



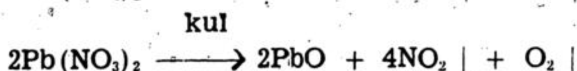
$$Ca(NO_3)_2 \xrightarrow{kul} 2CaO + 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$$



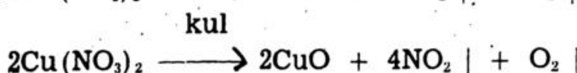
$$2Mg(NO_3)_2 \xrightarrow{kul} 2MgO + 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$$



$$2Zn(NO_3)_2 \xrightarrow{kul} 2ZnO + 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$$



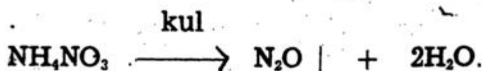
$$2Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{kul} 2PbO + 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$$



$$2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{kul} 2CuO + 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$$

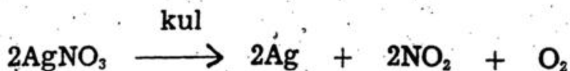
Hawl yarida ay naytareytyada biruhu ku kala baxaan marka la kululeeyo waxa ay ku xidhan tahay hadba halka ay birtu kaga jirto taxa firfircoonaanta ee biraha; in naytareytyada la kala bixiyona way hawl yaraataa marka taxa hoos loo raaco.

Ammooniyam naytareyt waxa ay u kala baxdaa naytaras ogsayadh iyo biyo marka la kululeeyo.

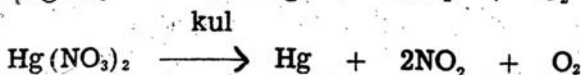


$$NH_4NO_3 \xrightarrow{kul} N_2O \uparrow + 2H_2O.$$

Naytareytyada meerkuri iyo arjantamna waxa ay u kala baxaan birta, naytarojiin laba-ogsaydh iyo ogsijiin, waayo ogsaydhyadooda ayaa kulka ku kala baxa.



$$2AgNO_3 \xrightarrow{kul} 2Ag + 2NO_2 + O_2$$



$$Hg(NO_3)_2 \xrightarrow{kul} Hg + 2NO_2 + O_2$$

Naytareytyada oo dhammi waa adkeyaal wiriqlayaal ah, biyahana aad bay ugu milmaan.

Marka salfiyuurik asiidh-rib ah iyo naytareytyada la isku kululeeyo, waxa soo baxa naytarik asiidh, (eeg shaybaar kudiyaarinta HNO_3 iyo baabka salfar, qaybta salfiyuurik asiidh iyo cusbooyinka).

Hubsashada Naytareytyada.

Tijaabo 3.14

Milanka la hubsanaayo in ka mid ah oo ku jirta dhuun hubsasho ku dar mug le'eg oo milan feeras salfeyt ah oo markaa la diyaariyey. In yar oo salfiyuurik asiidh rib ahna ku dar, si aanay iskujirka kale ugu qasminna, waa inaad dhuunta janjeedhisaa, asiidhana gidaarka dhuunta raacsiisaa si ay gunta u fadhiisato. Haddii ay ayoonno naytareyt ahi ku jireen milankii hore, wareeg baroor ah baa ku samaysmaya halka ay milanka iyo asiidhu ku kulmaan.

Ogsaydhada Naytarojiin.

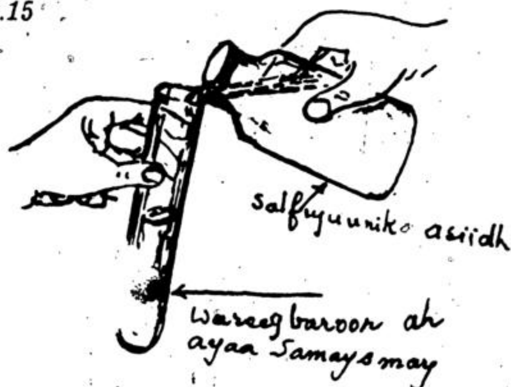
Neefaha wahsadaha mooyee curiyeyaalka kale ogsaydhyo ayay sameeyaan. Natarojiintuna sida curiyeyaalka kale bay ogsaydhyo leedahay. Laakiin, naytarojiinta iyo ogsijiintu islama falgalaan heerkulka caadiga ah, waxayse isu tagaan marka iskudhisyo ay labadoodu ku jiraan isla falgalaan. Heerkullada sare, naytarojiinta iyo ogsijiintu way isla falgalaan, waxayna sameeyaan naytarik ogsaydh. Naytarojiintu ogsaydhyo badan bay leedahay, waxayna ku kala duwan yihiin tirada atammada naytarojiinta iyo ogsijiinta ee molikiyuullada ogsaydhada kala duwan ku jira.

Naytarik Ogsaydh.

Ogsaydhkani waxa uu ka mid yahay maxsuullada soo baxa marka ay naytarik asiidhu yaraato, wuxuuna samaysmaa marka ay naytarik asiidh barax ihi la falgasho biraha qaarkood, tusaale ahaan, marka ay kubram iyo HNO_3 ay ribnimadeedu tahay 50% isla falgalaan buu ogsaydhku soo baxaa. Falgalkan baana la isticmaalaa marka la rabo in neefta lagu diyaariyo shaybaarka.

Shaybaar kudiyaarinta naytarik ogsaydha.

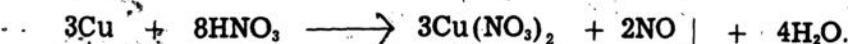
Tijaabo 3.15



JT. 3.16
Hubsashada Naytaraytyada

U meerar saabaanka sida aad jaantuska 3.17 ku aragtid. In kubram ah ku gur dhalada, naytarik asiidh ay ribnimadeedu 50% tahayna ku shub. Waxa aad arki doontaa xubno soo baxaysa, kaddibna neef baroor ah baa ka buuxsanta dhalada. Neeftaa baroorka ahi waa NO_2, ee ma aha naytarik ogsaydh waayo naytarik ogsaydhtii soo baxday iyo ogsijiintii dhalada ku jirtay baa isla falgala oo sameeya naytarojiin laba-ogsaydhta baroorka ah, taas oo biyaha ku milanta. Marka uu falgalku sii socdona, neefta soo baxaysa midabkii waa ka ba'aa. Neeftaa aan midabka lahynna waxa lagu ururiyaa biyo dushood. Dhowr koonbo oo neeftaas ah diyaari, inta aanad koonbooyinka biyaha ka soo saarinna mid kastaba dabool.

Waxa laga yaabaa in ay ogsaydho kale oo ay naytarojiintu leedahay soo baxaan, sidaa darteed way adag tahay in la qoro isle'egta falgalkan oo saxa, hase yeeshee inta badan, waxa loo qoraa :



$$3Cu + 8HNO_3 \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO \uparrow + 4H_2O.$$



JT. 3.17 Diyaarinta naytarik ogsaydh

Tijaabo 3.16

b) Koonbooyinkii neefta ahaa ee aad diyaarisay, mid ka mid ah litmas qoyan ku rid. Midabkii litmasku ma beddelmay? Waxa aad arki doontaa in aanu litmaskii isbeddelin, taasuna waxa ay ku tusaysaa in ay naytarik ogsaydh tahay dhexdhexaad. Neeftani biyaha kuma milanto, sidaa darteed baana biyaha korkooda loogu ururiyaa.

t) Koonbooyinkii midkood daboolka ka qaad. Isla markiiba neef baroor ah baa samaysanta, taasna waxa ugu wacan naytarik ogsaydhta oo ay ogsijiinta hawadu u ogsidhayso naytarojiin laba-ogsaydh.



$$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$$

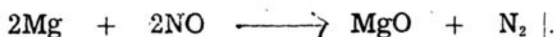
Neef kale oo sidaa u dhaqmi kartaana ma jirto, sidaa darteed naytarik ogsaydhta laguma ururin karo koonbo ay hawo ku jirto.

j) Koonbo ay naytarik ogsaydh ka buuxdo biyo ku af genbi, daboolkana biyaha hoostooda kaga qaad. Dabadeedna ogsijiin dhexmari koonbada. Maxaa dhacay? Biyihii, koonbada kor ma uga baxeen?

Marka ogsijiintu koonbada gasho neef baroor ah baa samaysanta, neeftaas oo ah naytarojiin laba-ogsaydh. Sidii aynu horeba u soo sheegnay, naytarojiin laba-ogsaydhtu biyaha bay ku milantaa, taasuna waxa ay keentaa in ay biyuhu koonbada kor ugu baxaan, koonbaduna waa buuxsantaa, haddii aan ogsijiinta lag[illegible]n.

x) Duur [illegible]agniisiyam ay labaduba baxayaan ku kala rid laba koonbo oo naytarik ogsaydh ah. Waxa aynu arki doonnaa in duurkii damay, magniisiyamkiina aanu damin. Inta badan naytarik ogsaydhu ma caawiso gubashada, laakiin

alaabta aad u kulul, sida magniisiyamka oo kale way ku gubtaan.



$$2Mg + 2NO \longrightarrow MgO + N_2 \uparrow.$$

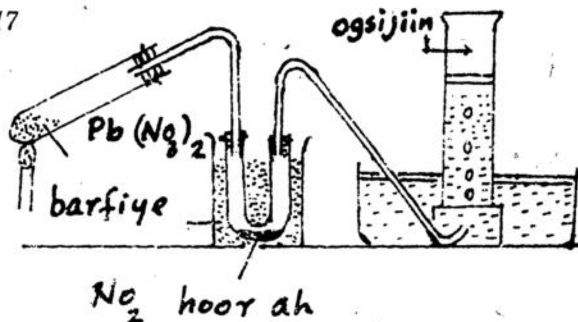
kh) Naytarik ogsaydh dhexmari milan feeras salfeyt ah oo aad markaa diyaarisay. Sidee ayuu u beddelmay milankii? Milankii wuxuu isu beddelay baroor, taana waxa ugu wacan iskudhis baroor ah oo naanaystiisu tahay $FeSO_4.NO$ oo samaysma. Iskudhiskaas baana ugu wacan wareeggii baroorka ahaa ee samaysmay markii aynu naytareytyada hubinaynay. Marka ay salfiuurik asiidha ribta ahi la falgasho naytareytyada, waxa soo baxa naytarik ogsaydh oo la falgasha feeras salfeytka, samaysana iskudhiskaa baroorka ah. Haddii ay salfiyuurik asiidhu ku qasmi lahayd milanka, waxa dhici lahayd in uu kululaado milanku midabkuna uu baaba'o waayo $FeSO_4.NO$ ayaa kulka ku kala baxa.

Naytarojiin laba-ogsaydh NO_2

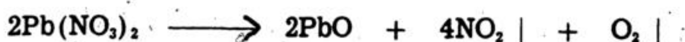
Naytarojiin laba-ogsaydhtu waxa ay soo baxdaa marka naytareytyada biraha ay ka mid yihiin Fe, Sn, Pb, Cu, la kululeeyo, iyo marka ay naytarik asiidh rib ahi la falgasho biraha. Waxa kale oo ay samaysantaa naytarojiin laba-ogsaydhu, marka ay naytarik ogsaydha iyo ogsijiintu isla falgalaan.

Shaybaar ku diyaarinta naytarojiin laba-ogsaydha.

Tijaabo 3.17



U meerar saabaanka sida aad jaantuska 3.18 ku aragtid, kaddib marka aad ku shubtid dhuunta-hubsashada woxoogaa balambam naytareyt ah kululee dhuunta-hubsashada iyo waxa ku jira. Balambam naytareytku way dhalaashaa, qaac baroor ah baana soo baxa. Neeftaa baroorka ihi waa naytarojiin laba-ogsaydh, hoor ahaan baanay ugu ururtaa dhuun-Uda ku dhex jirta koobka ay barafka iyo cusbadu ku jiraan. Dhuunta-hubsashadana waxa ku hadha balambam ogsaydh oo huruud ah. Waxa kale oo soo baxda ogsijiin oo haddii loo baahdo biyo dushood lagu ururin karo, sida aad jaantuska ku aragtid.

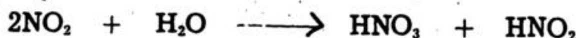


$$2Pb(NO_3)_2 \longrightarrow 2PbO + 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$$

Astaamaha Naytarojiin laba-ogsaydhta.

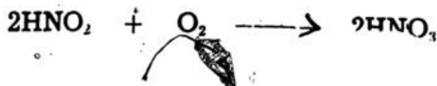
Heerkulka caadiga ah, neefta midabkeedu waa baroor, urteeduna waa sindhiidh. Hawada way ka culus tahay, si fudud baana hoor loogu beddeli karaa. Heerkulka ay ku kartaa waa 22°C. In naytarojiin laba-ogsaydhta badan la neefsadaa ma habboona, waayo waa sun.

Naytarojiin laba-ogsaydhtu aad bay biyaha ugu milantaa, waxa ayna samaysaa iskujir laba asiidh ah, naytarik asiidh, HNO_3, iyo naytaras asiidh, HNO_2. Walaxda uu malankeeda biyaha ihi noqdo asiidh waxa la yiraahdaa asiidh ooman. Hase yeeshee NO_2 waxa ay samaysaa laba asiidh, sidaa darteedna waxa la yiraahdaa iskujir asiidh ooman.



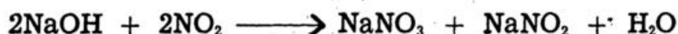
$$2NO_2 + H_2O \longrightarrow HNO_3 + HNO_2$$

Haddii weelka uu milanka neeftu ku jiro oo furan la ruxo, ogsijiinta hawada ku jirtaa, baa naytaras asiidha samaysanta u ogsidheysa naytarik asiidh.



$$2HNO_2 + O_2 \longrightarrow 2HNO_3$$

Naytarojiin laba-ogsaydhu alkaliyada way fasaquaa, waxana samaysma iskujir ah naytareytka iyo naytaraytka birta.



$$2NaOH + 2NO_2 \longrightarrow NaNO_3 + NaNO_2 + H_2O$$

Maxaa ku dhacaya duur baxaya haddii aynu ku ridno koonbo ay naytarojiin laba-ogsaydh ku jirto? Duurka baxayaa wuu damayaa. Laba koonbo oo kale oo naytarojiin laba-ogsaydh ah ku kala rid salfar gubanaysa iyo magniisiyan baxaya. Waxa aad arki doontaa in salfarkii damay, laakiin uu magniisiyamku ku gubanaayo neefta. Halkaa waxa aynu ka garan karraa in ay naytarojiin laba-ogsaydhu caawiso gubashada alaabta aad u kulul (kuwa heerkulkoodu sarreeyo) ee ay ka mid yihiin magniisiyam iyo fosfoor. Hase yeeshee kuwa heerkulkoodu hooseeyaan, sida duur baxaya ama salfar gubanaysa oo kale kuma gubtaan naytarojiin laba-ogsaydhta.

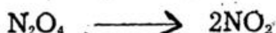


$$4Mg + NO_2 \longrightarrow 4MgO + N_2.$$

Sababta uu duurka gubanayaa, ama salfarta baxaysaa ay u damyaan ee ay magniisiyamtu ugu gubataa naytarojiin laba-ogsaydh, waxa weeye naytarojiin laba-ogsaydhta oo heerkulka ay ku kala baxdaa aad u sarreeyso.

Astaanta ugu xiisa badan ee naytarojiin laba-ogsaydh waxa la arkaa marka neefta la kululeeyo. Marka neefta la kululeeyo, waxa dhacda in uu midabkeedu isu beddelo hurdi madow xiga, marka la qaboojiyona midabkii caadiga ahaa ayay ku soo noqonaysaa.

Heerkulka 22°C, oo in yar ka sarreeya ka ay naytarojiin laba-ogsaydh ku karto, waxa ay neeftu ka kooban tahay molikiyuullo ay naanaystoodu tahay N_2O_4, heerkulka oo sare loo kiciyaana waxa uu molikiyuulladaa u beddelaa molikiyuullo naytarojiin laba-ogsaydh ah.



$$N_2O_4 \longrightarrow 2NO_2$$

Falgalku waa geddisme. marka heerkul la yareeyona, waxa soo baxda N_2O_4, sida ay isle'egta sare ku tusayso. Taa macnaheedu waxa weeye, heerkullada hoose, waxa ku badan molikiyuullo ah N_2O_4. Heerkullada u dhexeeya 22°C iyo 150°C, waxa ay neeftu ka kooban tahay molikiyuullo N_2O_4 iyo NO_2 ah, saamiga N_2O_4 ihina wuu sii yaraanayaa marka uu heerkulku gaaro 150°C, molikiyuullada neefta oo dhammi waxa ay ka koobnaanayaan molikiyuullo naytarojiin laba-ogsaydh ah.

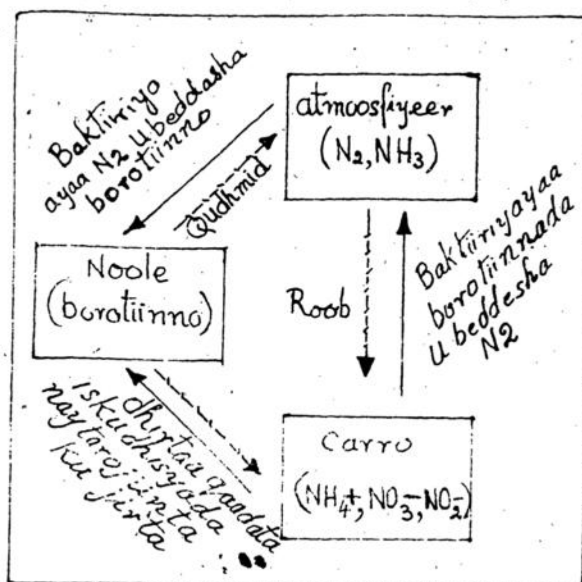
Meertada Naytarojiinta.

Si ay u koraan xayawaanka iyo dhirtu, waxa ay aad ugu baahan yihiin naytarojiin. Naytarojiin oo curiye ahse ma qaataan, laakiin iyada oo iskudhisyo ku jirta bay qaataan.

Marka barootiinka xayawaanka iyo dhirta la kala jejebiyo, sida habdhiska dheefshiidka iyo qudhmidda alaabta oo kale, maxsuulka ugu danbeeya ee soo baxaa waa NH_3 iyo N_2 oo neef ahaan hawada u gala iyo ayoonno kale oo ay naytarojiin ku jirto oo carrada ku darsama. Ammooniyada hawada raacdaa biyaha roobka ayay ku milantaa, dabadeedna carraday ku khaldantaa. Naytarojiinta hawada raacdaana laba siyood midkood bay carrada ugu khaldantaa. (1) Dhirta qaar ka mid ah, sida bahda digirta (laguminous plants) oo kale, kurtimay xididdada ku leeyhiin; kurtimadaana waxa ku jira baktiiriya naytarojiinta hawada u beddeli karta borotiinno iyo iskudhisyo kale oo ay naytarojiin ku jirto, kuwaas oo carrada ku khaldama. (2) Naytarojiinta iyo ogsijiinta hawadu iskuma darsamaan, marka danab dhacose woxoogaayo yaryar oo labada neefood ka mid ah baa isla falgala, waxana samaysma NO, dabadeedna ogsijiinta hawada ayaa neefta u ogsidhaysa NO_2, taas oo biyaha roobka ku milanta, samaysana iskujir laba a... ...NO_3 iyo HNO_2 Asiidhadaasi dhagaxa diddibka ah bay ...laan, waxana ay sameeyaan naytareytyo iyo nataraytyo oo biyaha ku milma, milankooduna carrada ayuu galaa. Ugu danbeyn, dhirta ayaa iskudhisyada ay

naytarojiintu ku jirto carrada kala baxa oo u beddela borotiinno. Marka uu xayawaanku dhirta cunona, borotiinka dhirtu waxa uu isu beddelaa borotiinka ku jira jidhka xayawaanka. Xayawaanku way dhintaan oo jidhkooda ayaa qudhma ama saxaradooda ayaa dhulka gasha, halkaas oo dabadeed ay naytarojiin iyo ammooniya ka soo baxaan. Waxa kale oo jirta baktiiriya ka saarta naytarojiin iskudhisyada ay naytarojiintu ku jirto ee carrada ku khaldan. Naytarojiintaasina waxa ay gashaa hawada.

Sida aad jaantuska 3.19 ku aragtid, meertada naytarojiintu way dheelitiran tahay. Waxase dhacda in ay iskudhisyada naytarojiin ee carrada ku jiraa dhulka qaar ku yaraadaan, taas oo ka timaadda dhulka oo aad loo beeray, ama dhowr jeer oo wax isku mid ah lagu beeray. Marka ay taas oo kale dhacdo, barwaaqeeyeyaal ay ka mid yihiin NH_3 iyo NH_4NO_3 baa beerta lagu shubaa. Nasiib wanaag beeralaydu digada xoolahooday isticmaalaan haddii ay kuwaa waayaan, waayo digada waxa ku jira iskudhisyo ay naytarojiin ku jirto.



JT. 3.19, Meertada Naytarojiinta

LAYLIS 3.1

1. Maxaa dhalada afkeeda hoos loogu janjeedhiyaa marka la diyaarinaayo ammooniya? Maxaa dhici lahaa haddii aan sidaa loo gelin?

2. Maxaa ammooniya loogu qallajin waayey salfiyuurik asiidh? Falgalka laga yaabo in uu dhaco isle'egtiisa qor.

3. Sidee bay kimikada ururka Vaad isu beddeshaa marka ururka hoos loo raaco?

4. Siyaabahee bay atammada ururku u dhanmaystiraan elektaroonnada heertamarta ugu sarraysa? Tusaalooyin ku sharax.

5. Sawir jaantus aad ku muujinayso dhismaha atamka naytarojiin.

6. Sidee bay naytarojiintu ula falgashaa: (b) haydarojiin, iyo (t) magniisiyam? Waana maxay xaaladaha loo baahan yahay?

7. Sidee, iyo xaaladahee bay ammooniya ula falgashaa: (b) kubram ogsaydh, (t) haydarojiin koloraydh iyo (j) ogsijiin?

8. Tijaabo aad ku sharxayso in ay NH_3 biyaha aad ugu milanto qor, milanka soo baxana magacow. Maxaa looga jeedaa ammooniya 88 ah?

9. Ka faallood waxa dhaca marka ammooniyam haydarogsaydh la kululeeyo.

10. Sharax sidii aad shaybaarka ugu diyaarin lahayd naytarik asiidh. Waa maxay falgalka ay la leedahay (b) kubram (t) salfar?

11. Caddee in ay naytarik asiidh ogsidheeye tahay iyo in kale ?

12. Adiga oo ka bilaabaya HNO_3 sidee baad u heli karaysaa (b) NO (t) O_2 iyo (j) NO_2?

13. Haddii falgalka dhexmara ogsijiinta iyo naytarojiinta hawadu uu aad u dhaqso badan yahay, maxaa dhici lahaa marka uu danab dhaco?

14. Sidee baad u hubsan lahayd naytarojiinta? Waa maxay astaanta ka dhaxaysaa iyada iyo kaarboon laba-ogsaydhta?

15. Sidee baynu u hubsan karnaa milan naytareyt ah (NO_3^-)? Maxaa dhici lahaa haddii aynu salfiyuurik asiidh rib ah iskaga shubno milanka la hubsanaayo?

16. Ka faallood waxa dhaca marka la kululeeyo: KNO_3, $Ca(NO_3)_2$, $Zn(NO_3)_2$ iyo $Cu(NO_3)_2$. Maxay ku xidhan tahay hawl yarida ay naytareytyada kor ku qorani ku kala baxaan?

17. Maxay ogsaydhyada naytarojiintu ku kala duwan yihiin?

18. Maxaa dhaca marka koonbo NO ah daboolka laga qaado?

19. Dhowr jeer oo isku xigta baa iskaashatadiinu isla beer keliya ku abuurtay galley. Markii ugu danbeysay galleydii si wacan umay bixin. Barwaaqeeyayaada ganacsi ahaan loo sameeyona ma haysataan, dhulkuna waa idinku yar yahay. Maxaad yeeli lahayd?

20. Sharax tijaabooyinka lagu hubsado naytarik ogsaydha.

21. Ka faallood meertada naytarojiinta.

22. Maxaa soo baxa marka naytarojiin laba-ogsaydh biyo lagu milo? Maxaana soo baxa marka neeftaa la dhexmariyo milan alkali ah?

Jiritaanka Fosfoorka:

Fosfoorku waxa uu ka mid yahay curiyeyaasha dhulka hoostiisa ugu badan asaga oo ah 0.12 boqolkiiba. Isaga oo leh firfircoonaan aad u sarraysa awgeed, fosfoorka keli ahaantii lama heli karo. Iskudhisyada fosfoorka ee ugu muhiimsanna waxa ka mid ah cusbada kaalsiyam fosfeyt [$Ca_3(PO_4)_2$] oo kayd ahaan in badan looga helo dhulka qaarkiis iyada oo ah macdanta fosforeytka. Kaydadka ugu ballaaran ee fosforeytka laga helo Modowga Soofiyeeti waxa ay ku jiraan koonfurta Kasaakhistaan. Kaydadkaasina waa kuwa ugu ballaaran dunida gebi ahaanteedba.

Sida naytarojiinta ayaa fosfoorku ku jiraa jirka dhirta iyo xayawaankaba, waxa uuna lagama maarmaan u yahay jiritaanka noolaha. Fosfoorku isaga oo ah iskudhiska kaalsiyam fosfeyt ayuu in badan ugu jiraa lafaha. Marka la gubona dhammaan wixii orgaanikada ahaa way ka baxaan, waxaana soo hara kaalsiyam fosfeyt oo qura.

Soo saaritaanka Fosfoorka:

Ugu horrayn waxa fosfoorka soo saaray Alkimiiskii Jarmalka ahaa ee Baraand 1669kii. Markii uu Baraand isku gubay iskujir ah kaadi iyo ciid ayaa waxa u soo baxay walax haddii mugdi la dhigo ifta, wuxuuna u bixiyey walaxdaa fosfoor oo macnihiisu yahay ilays-site.

Maanta waxa fosfoorka lagu diyaarshaa marraaqyo gaar ah oo danab ku shaqeeya. Marraaqyadaasi waxa ay suurtogeliyaan soo saaritaakka fosfoorka, marka la isku gubo macdanta kaalsiyam fosfeyt, ciid iyo kook. Wax danabsoocid lama ka dhici mayso meeshaa, hase yeeshee qulquika danabku waxa uu dhalinayaa heerkulka sare ee falgallada ka dhacaya marraaqyadu u baahan yihiin. Falgallada dhacayana waxa loo qori karaa:

Kaalsiyam fosfet + ciid ———

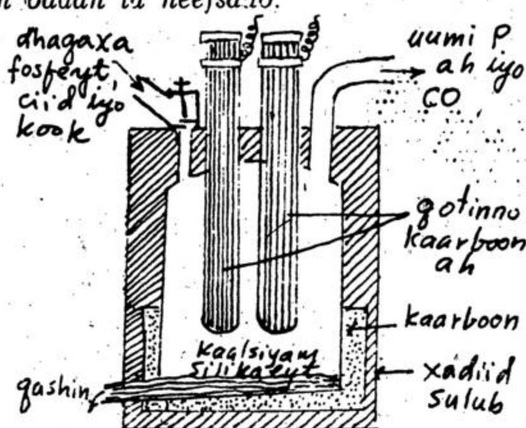
Kaalsiyam silikeyt + fosfoor shan-ogsaydh



$$Ca_3(PO_4)_2 + SiO_2 \text{ ——— } CaSiO_3 + P_2O_5$$

Uumiga fosfoor shan-ogsaydhku marka uu sare u soo baxo, waxa uu la kulmayaa kaarboon aad u kulul. Kaarboonku waa yareeye xooggan, fosfoor shan-ogsaydhkana waxa uu u yaraynayaa uumi fosfoor ah. Si fosfoorka looga reebo neefta kaarboon hal-ogsaydhta ee ku dhex jirta, iskujirka ayaa waxa la dhexmarshaa dhuumo aad u qabow, halkaas oo uu uumiga fosfoorku isugu geddiyaa adke.

Digniin: Waa in foojignaan laga yeeshaa khatarta iyo halista ku sugan uumiga fosfoorka iyo neefta kaarboon hal-ogsaydhta, siika ta dambe oo keeni karta geeri haddii in badan la neefsado.



JT. 3·20

Jinsiyada Fosforka:

Fosfoorku waxa uu ka mid yahay curiyeyaasha u jiri kara jinsiyo badan oo kala duwan sida curiyeyaasha kaarboonka iyo salfarka. Labada jinsi ee ugu caansan jinsiyada fosfoorka waa fosfoorka cad iyo fosfoorka cas.

Fosfoorka Cad:

Fosfoorka caddi waxa uu samaysmaa marka uumiga fosfoorka si degdeg ah loo qaboojiyo.

Fosfoorka caddi waa wiriqle cufnaantiisu tahay 1.82 g/sm³. Marka uu sooc yahayna wax midab ah ma laha, hase yeeshee maxsuulka ganacsiyeed midabkiisu waa woob (yellow) sida xayrta oo kale ah. Marka uu qabow yahay fosfoorka caddi wuu burburaa, laakiin marka heerkulkiisa la dhaafsiiyo 15°C wuu jilcaa oo xitaa mindi baa lagu jari karaa. Heerkul dhalaalka iyo heerkul karka fosfoorka caddi waa 44.1°C, iyo 275°C sida ay u kala horreeyaan. Molikayuullada fosfoorka caddi marka ay uumiga yihiin waa afar atamleyaal intaan heerkulku gaarin 800°C.

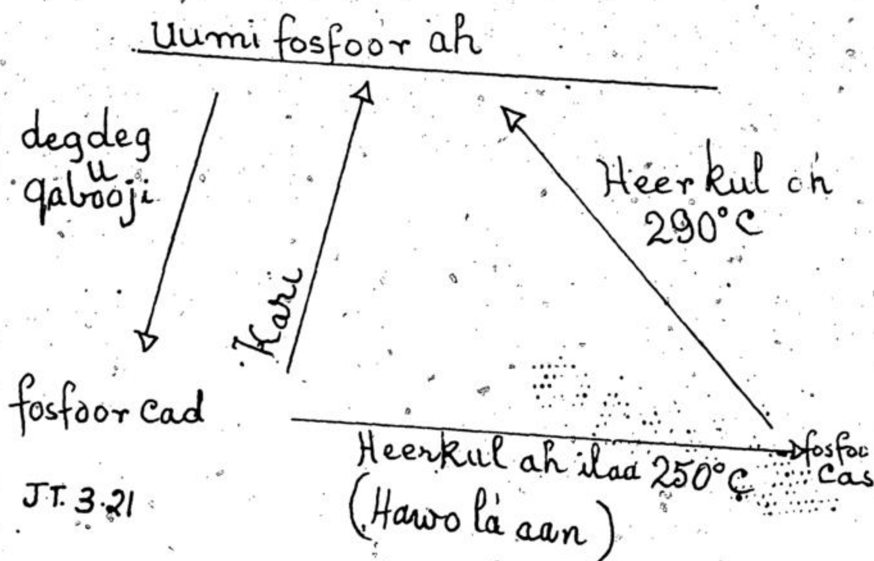
Fosfoorka caddi si dhakhso ah ayuu hawada ugu ogsidhoobaa, wuxuuna bixiyaa if, xitaa kulka in'a ugu yar ee islisku keeni karo ayaa ku filan in uu ku qarxo oo holac bixiyo. Si looga ilaasho in aanu hawada la falgelinna, fosfoorka cad waxa lagu kaydiyaa biyaha dhexdooda oo aanu ku milmin. Hase yeeshee si dhakhso ah buu ugu milmaa kaarboon labasalfaydhka. Uumiga fosfoorka caddi waa sun xooggan oo keeni karta dhimasho, haddii in badan la neefsado.

Fosfoorka cad haddii lagu gubo meel aan hawo lahayn, heerkulkana la gaarsiiyo ilaa 300°C, waxa uu isu geddiyaa jinsiga cas ee ah curiyaha fosfoorka. Isbeddelkaas xitaa ilaysku wuu keeni karaa inkasta oo uu qaato wakhti fara badan marka loo eego wakhtiga ay kululayntu ugu beddesho jinsiga cas.

Fosfoorka Cas:

Fosfoorka casi waxa uu leeyahay astaamo ay inta badani ka duwan tahay fosfoorka cad. Wakhti dheer bay ku qaadataa fosfoorka cas si uu hawada ugu ogsidhoobo, ifna ma bi-

xiyo, markase heerkulka la dhaafiyo 260°C ayuu dhalaalaa. Fosfoorka casi kuma milmo milaha ah kaarboon laba-ogsaydh, wax sun ahna ma laha uumigiisu. Cufnaanta fosfoorka casi waa 2.20 g/sm³. Haddii aad loo kululeeyona waxa uu isubeddelaa uumi, isaga oo aan sii marin wejiga hoorka. Isla marka la qaboojiyo uumigu waxa uu isubeddelaa adke ah fosfoorka cad. Sidaa awgeed fosfoorka casi waa adke-uumiyoobe.



Isticmaalka fosfoorka:

Inkasta oo fosfoorka lagu isticmaalo waxyaabo badan, haddana isticmaalkiisa ugu weyni waa samaynta tarraqyada oo lagama maarmaan ah, nolosha dadkuna la'aantood ay ciriiri geli lahayd. In kasta oo ay tarraqyadu qiimahaa leeyihiin, haddana tarraqa isticmaalkiisu waxa uu jirey in ka yar 200 oo sannadood. Tarraqii ugu horreeyey waxa uu soo baxay 1805kii, wuxuuna ka samaysnaa duur lagu dahaadhay caaradi-

diisa iskujir ka kooban kaaliyam koloreyt, sonkor iyo xabag gaar ah. Tarraqaasi waxa uu shidmi jirey marka caaraddiisa ama madaxiisa salfiyuurik asiidh rib ah lagu rido. Sidaa darteed duurka waxa lagu ridi jirey saxni yar oo qarsho ah oo ay ku jirto asbestoos lagu dharbiyey salfiyuurik asiidh.

Qarnigii 19aad dhexdiisii ayaa waxa la hindisey nooc kale oo tarraq ah oo ku shidma isliska oo qura. Madaxa tarraqaasi waxa uu ka koobnaa salfar lagu dahaadhay iskujir ah fosfoor cad iyo walxo kale oo hodan ku ah ogsijiinta (Pb_3O_4 ama MnO_2) oo la isku wada xabageeyey. Tarraqa noocaas ah waxa loo yiqiinney tarraqa salfarka, waxana aad loogu isticmaali jirey waddanka U.S.S.R. ilaa iyo qarnigii 19aad dhammaadkiisii. In kasta oo tarraqaas si dhakhso ah oo dhib yar uu ugu shidmi jirey meel kasta oo lagu xoqoba, haddana halis iyo khatar weyn baa ku sugneyd isticmaalkiisa. Sunnimada iyo isla marka qarax keenidda fosfoorka caddi halis weyn bay geliyeen noloshii shaqaalaha wershadaha tarraqa ee wakhtigaasi. Sidaa awgeed tarraqaas isticmaalkiisa dhammaan dunida waa laga mamnuucay.

Waxa lagu beddelay tarraq nooc saddexaad ah oo la yiraahdo Tarraq-Nabadeed. Tarraqaas waxa ugu horreyn lagu sameeyey waddanka Iswidhan (Swiden), sidaa darteedna waxa kale oo loo yaqaannaa Tarraqa Iswidhan. Tarraqaasi waa ka maanta lagu isticmaalo adduunka. Wax fosfoor cad ihina kuma jiro. Fosfoorka cas oo qura ayaana lagu isticmaalaa oo ku jira qolofta tarraqa. Madaxa tarraqu waxa uu ka kooban yahay walxo gubteyaal ah; kaaliyam koloreyt iyo iskudhisyo kaaliyam kala-baxa iskujirrada uu madaxa tarraqu ka kooban yahay. Iskujirku waxa uu si dhib yaraan ah, dab u bixiyaa marka lagu xoqo qolofta tarraqa.

Samaynta tarraqyada ka sakow, fosfoorku waxa uu sameeyaa iskudhisyo orgaaniko ah oo ay ka mid yihiin sunta cayayaanka lagula dagaallamo qaarkood. Waxa kale oo aad u isticmaala ciidammada xoogga.

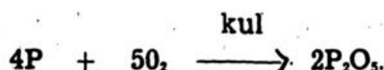
Iskudhisyada Fosfoorka:

Fosfoorku waa curiye firfircoonaantiisu aad u sarrayso, wuxuuna la falgalaa curiyeyaal badan oo ay ka mid yihiin ogsijiin iyo koloriin. Fosfoorku waa yareeye xooggan marka uu kulul yahay, wuxuuna la falgalaa ogsidheeyeyaasha ay ogsijiintu ku jirto, halkaasna waxa ka dhasha ogsaydhyo fosfoor ah. Fosfoorka oo ah bir-ma-ahe, ogsaydhadiisu waa asiidho, waxana ay sameeyaan asiidh fosfoor ah marka biyo lagu daro. Fosfoorka oo qaataa labada weji ee ogsidhaynta ee kala ah 3^+ iyo 5^+ waxa uu sameeyaa laba tax oo iskudhisyo ah oo waafaqsan labadaa weji ee ogsidhaynta ah.

b) Ogsaydhada Fosfoorka

Fosfoor shan-ogsaydh (P_2O_5).

Iskudhiskaasi waxa uu dhashaa marka fosfoorka lagu gubo hawada ama meel ay ogsijiintu ku badan tahay.



$$4P + 5O_2 \xrightarrow{\text{kul}} 2P_2O_5.$$

Fosfoor shan-ogsaydhku waa adke cad oo biyaha si dhakhso ah ula falgala, sameeyana asiidha la yiraahdo fosfoorik asiidh oo naanaysteeda kimikaad tahay H_3PO_4.

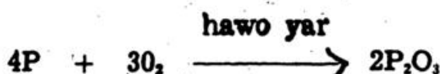


$$P_2O_5 + 3H_2O \longrightarrow 2H_3PO_4.$$

Fosfoor shan-ogsaydhku waa engejiye aad u xoog badan oo awood u leh in uu iskudhis ka saaro curiyeyaasha biyaha ee ku jira. Marka dibadda la dhigona wuu sayaxaa wuuna milmaa isaga oo soo nuugaya biyaha hawada ku jira. Sidaa awgeed fosfoor shan-ogsaydhka waxa loo isticmaalaa engejiye ahaan.

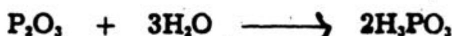
Fosfoor Saddex-ogsaydh: P_2O_3

Ogsaydhkaasi waxa uu dhashaa marka fosfoorka lagu gubo meel hawadu ama ogsijiintu ka yar tahay.



$$4P + 3O_2 \xrightarrow{\text{hawo yar}} 2P_2O_3$$

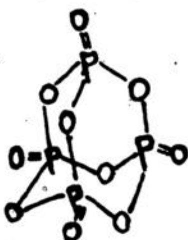
Fosfoor saddex-ogsaydhku waa wiriqle cad oo heerkulkiisa dhalaalka iyo ka karku ay kala yihiin 23.8°C iyo 173.7°C sida ay u kala horreeyaan. Marka biyo lagu daro waxa uu sameeyaa milan asiidha oo la yiraahdo fosfooras asiidh naanaysteeda kimikaadna ay tahay H_3PO_3.



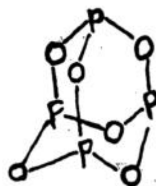
$$P_2O_3 + 3H_2O \longrightarrow 2H_3PO_3$$

Fosfooras asiidh iyo fosfoor saddex-ogsaydhba waa yareeyayaal xooggan oo firfircoon.

Dhismaha molikiyuullada fosfoor saddex-ogsaydh iyo kuwa fosfooras shan-ogsaydh waxa loo qori karaa dhiska naanaysaha soo socda:



JT. 3.22 (t) fosfoor shan-ogsaydh



JT. 3.22 (b) fosfoor saddex-ogsaydh

t) La falgalka Koloriinta

Fosfoor saddex-koloraydh (PCl_3)

Iskudhiskaasi waxa uu sameysmaa marka neef koloriin ah la dulmarsho fosfoor dhalaashan. Waxa kale oo uu dhashaa haddii fosfoor cad lagu rido koonbo koloriin ka buuxdo.

Waxa soo baxa qaac cad oo ka kooban koloraydhyada fosfoorka.



$$2P + 3Cl_2 \longrightarrow 2PCl_3$$

Fosfoor saddex-koloraydhtu waa hoor heerkul karkiisu yahay 76°C oo la falgala biyaha, waxana samaysma haydarojiin koloraydh iyo fosfooras asiidh.



$$PCl_3 + 3H_2O \longrightarrow H_3PO_3 + 3HCl$$

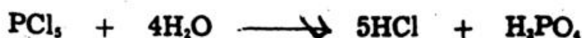
Fosfoor shan-koloraydh (PCl_5)

Cusbadaasi waxa ay samaysantaa marka neef koloriin ah la dhexmarsho fosfoor saddex-koloraydh. Koloriintu waxa ay fosfoor saddex-koloraydhta u ogsidhaysaa fosfoor shan-koloraydh.



$$2PCl_3 + 2Cl_2 \longrightarrow 2PCl_5$$

Fosfoor shan-koloraydhtu waa adke cad oo biyaha la falgala sida fosfoor saddex-koloraydhta; laakiin waxa samaysma haydarojiin koloraydh iyo fosfoorik asiidh.



$$PCl_5 + 4H_2O \longrightarrow 5HCl + H_3PO_4$$

Labada koloraydh ee fosfoorka waxa lagu isticmaalaa samaynta iskudhisyo badan oo orgaaniko ah.

LAYLIS 3.2

1. Fosfoorka keli ahaantii lama heli karo, maxaa u sabab ah ?
2. Sidee fosfoorku ugu jiraa adduunka ?
3. Waa maxay dariiqada ugu habboon ee fosfoorka lagu soo saari karo ?
4. Waa maxay ereyga ah adke-uumiyoobiddu ?
5. Sidee ayaa uumiga fosfoorka loogu beddeli karaa fosfoorka cas ?

6. Sharax sida fosfoor shan-ogsaydhka loo diyaarsho, maxaana dhaca marka biyo lagu daro?

7. Sharax waxtarka fosfoorka. Tarraqa salfarka ahi waa ka mamnuuc adduunka oo dhan, maxaa taas u sabab ah?

8. Maxaa fosfoorka cad biyaha dhexdooda loogu kaydiyaa? Magacow laba curiye oo uu fosfoorka caddi la falgalo, isle'egyada kimikaad ee falgalladaa muujinaya qor.

9. Sharax heerarka uu samaynta tarraqu soo maray, sheeg iimaha mid walbana haddii ay jiraanba.

10. Fofsoor shan-ogsaydh waa sayax-milme. Sharax micnaha odhaahdaas.

11. Waxa aad si tifaftiran u sharaxdaa iskubeddelka jinsiyada fosfoorka.

1 H 1																	2 He 4
3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24											13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 64	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 73	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 85	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc 99	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	*	72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po 210	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	* *															

URURKA KOWAAD EE TUSAHA KALGALKA

Curiyeyaalka Alkaliga ah.

Curiyyaalka ururka 1aad ee tusuhu waxa weeye: Litiyam, naatriyam, kaaliyam, rubiidiyam iyo siisiyam. Haddii aynu in yar taariikhdooda dib ugu noqonno waxa aynu arkaynaa in ay ogaanshaha biraha ay horseed u noqotay tijaabooyinkii danabsooca ahaa ee Dheyfi (Davy).

1807dii Dheyfi waxa uu shaaca ka qaaday in uu kaaliyam gooni uga saaray milan kaaliyam haydarogsaydh ah. Ayaamo yar dabadeedna waxa uu ku celiyey isla tijaabadii, isaga oo markaa qaatay naatriyam haydarogsaydh, wuxuuna helay naatriyam. Curiyaha ururka ugu sarreeya lama ogaan ilaa 1818kii. Wax jiritaankeeda tuhmana waxa ugu horreeyey Joohaanas Arferedon, oo isaga oo samaynaaya saafidda macdanta $LiAl(Si_2O_5)_2$ tuhmay in ay macdantaas ku jirto alkali aan la aqoon. Inksta oo aanu awood u helin in uu gooni u saaro birta, haddana waxa uu helay iskudhisyada birta. Birtaa waxa uu ku magacaabay Litiyam oo macnaheedu afka Giriigga ku

yahay «dhagax». Ugu danabayntii, Roobart Bansan ayaa awood u yeeshay in uu birta namuunad ka mid ah danabsooc ku helo, isaga oo qaatay koloraydhka birta oo isku dhalaashan.

Bansan iyo Gustaaf Roobart ayaa iyaga oo isticmaalaya aaladda «isbedktaro-iskoobka» baaray macdanaha biyaha ku jira, waxa ayna ogaadeen in ay iskudhisyadaa ku jiraan bir cusub oo u eg alkaliyadii hore loo helay. Birtaana waxa ay ku magacaabeen siisiyam oo macnaheedu af laatiinka ku yahay «Cir-buluug ah», waayo jeegaantiisa ayaa bixisa laba xarriiqood oo buluug ah. Ugu danbaynna danabsooc ahaan ayaa 1882dii siisiyam gooni loogu soo saaray, iyada oo la qaatay iskujir iskudhalaashan oo siisiyam iyo beeriyam sayanaydh ah.

Hal sano ka dibna 1885, waxa ay caddeeyeen in ay jeegaanteeda ka ogaadeen bir kale. Waxa ayna ku magacaabeen rubiibiyam oo macnaheeduna af laatiinka ku yahay «Casaan-madow», waayo jeegaanta birta ayaa leh laba xarriiqood oo guduudan.

1863dii ayaa Bansan danabsooc ku helay namuunad rubiidiyam ah. Faraansiyam oo ah curiye kaah-fale ah waxa ogaaday Mulle, 1939kii.

Jiritaanka biraha alkaliyada:

Inkasta oo ay adduunka ku baahsan tahay, jiritaanka litiyam waa dhif. Macdanaha ay ugu badan tahay waxa ka mid ah, litiyam aluuminam silikeyt, $Li_2O.AL_2O_3.4SiO_2$ iyo litiyam aluuminam foloro-silikeyt $KLi[AL(OH,F)_2]$ $ALSi_3O_9$. Curiyeyaalka dhulka guudkiisa ku baahsan, naatriyam meesha lixaad ayay xaddi ahaan gashaa. Si aynu hagaag ugu arki karno sida ay curiyeyaalka ururkani ugu kala badan yihiin adduunyadana, tusaha hoos ku yaalla waxa ku muujisan qiyaas ahaan boqolkiiba inta curiye kasta oo ka mid ah curiyeyaalka ururkan ee laga helo dhulka gudihiisa.

Naatriyamta adduunka lagu isticmaalo badankeeda waxa laga soo saaraa naatriyam koloraydhta oo dhul badan oo ka mid ah adduunka laga helo. Badaha ka sakow oo ay 2.5% NaCl tahay mooyee, kaydad kale oo ballaaran ayaa laga helaa meela badan oo dhulka hoostiisa ah. Intaa waxa soo raaca NaCl badan oo laga helo harooyin badan.

Xaddiga Biraha Alkaliyada ah ee dhulka guudkiisa ku baahsan.

Curiyayaasha	*% Qiyaasta*
Litiyam	0.0065
Naatriyam	2.83
Kaaliyam	2.29
Rubiidiyam	0.029
Siisiyam	0.0007

Kaydadka ugu ballaaran ee kaaliyam koloraydh ahi waxa ay ku yaalliin Jarmalka Galbeed (Stasfurt) iyo Niyuu Miksikow (Karlsbaad).

Rubiidiyam iyo siisiyam macdanno ay gaar ugu jiraan ma jirto, xaddiyo aad u yarse waxa laga helaa meelaha curiyeyaalka kale ee ururka laga helo.

Diyaarinta Biraha Alkaliyada

Naatriyam oo keliya ayaa adduunka si ballaaran looga soo saaraa. Inkasta oo ay kaaliyam adduunka ku badan tahay, haddana isticmaalkeedu waa ka kooban yahay ka naatriyam, sidaa darteed kaaliyam ma beddeli karto naatriyamta raqiiska ah.

Naatriyam waxa lagu diyaariyaa danabsooc, iyada oo la isticmaalayo unugga Downis. Rubiibiyam iyo siisiyam si baljaaran looma soo saaro, waayo wax ku qabsadkooda ayaa kooban. Waxa lagu soo saari karaa danabsooc, ama yaraynta koloraydhyadooda iyada oo la isticmaalayo kaalsiyam.

Astaamaha guud ee biraha alkaliyada.

Astaamaha Duleed:

Curiye kasta oo ururkan ka mid ahi waxa uu leeyahay midab caddaan qalin ah, oo marka birta la jaro si wanaagsan u muuqda. Biraha ururkani dhaqso ayay ugu ogsidhoobaan hawada, siisiyamna iskeed ayay u gubataa.

Astaamaha Duleed qaarkood:

Summadda	*Li*	*Na*	*K*	*Rb*	*Cs*
Cufnaanta g/sm³	0.534	0.97	0.86	1.52	1.87
Heerkul dhalaalka	179	978	63.5	39.0	28.5
Heerkul karka °C	134	883	760	696	708

Biraha alkaliyadu dhammaan way jilicsan yihiin, si fudud ayaana minddi loogu jari karaa, siisiyam ayaase ugu jilicsan. Biraha ururkani si fiican ayay u gudbiyaan kulka iyo danabkaba.

Astaamaha Kimikaad

Dhammaan curiyeyaalka ururka kowaad waa biro, ay hal elektaroon ku jirto heertamaraha ugu sarreeya ee atammadooda. Halkaa elektaroon way lumiyaan waxa ayna u beddelmaan ayoon hal togane ah, kaaftoonkooduna marna kama bato

hal. Mar haddii ay si fudud u bixinayaan hal elektaroon, waxa aynu garan karraa in ay curiyeyaalka kale hawl yari ula falgalaan, oo aanay inta badan gooni ahaan isu taagin.

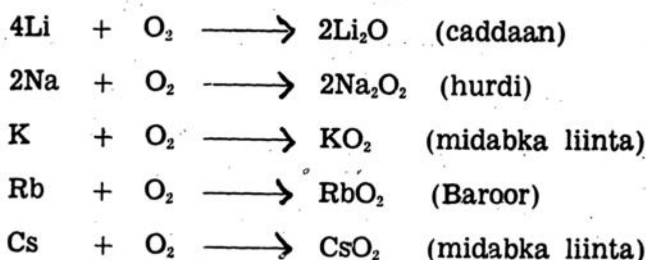
Biraha Alkaliyada ah

Curiyaha	*Summad*	*Culaysatam*	*Tiroatam*	*Ratibaadda Elektaroonnada* K	L	M	N	O	P
Liitiyam	Li	6.939	3	2	1	—	—	—	—
Naatriyam	Na	22.9898	11	2	8	1	—	—	—
Kaaliyam	K	39.102	19	2	8	8	1	—	—
Rubiidiyam	Rb	85.47	37	2	8	18	8	1	—
Siisiyam	Cs	132.905	55	2	8	18	18	8	1

Kimika ahaan waxa ay leeyihiin astaamaha bireed k .wa ugu xooggan, taxa firfircoonaanta ee curiyaalkla way ugu horreeyaan. Firfircoonaanta biraha alkaliyaduna waxa ay keentay in lagu kaydiyo hoorar aan la falgelin, sida tolwiin oo kale.

Falgalka ka dhexeeya biraha alkaliyada ah iyo
Bir-ma-aheyaalka Ogsijiinta iyo ururka Kowaad

Falgalka ka dhexeeya alkaliyada iyo ogsijiinta hore ayaynu u soo aragnay, halkanna waxa aynu ku xusaynaa oo keliya isle'egyada kimikaad ee tusaya falgalka dhexmara curiyeyaalka ururka 1aad iyo ogsijiinta iyo midabbada ogsaydhyada soo baxa :



$4Li + O_2 \longrightarrow 2Li_2O$ (caddaan)

$2Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O_2$ (hurdi)

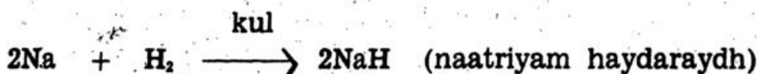
$K + O_2 \longrightarrow KO_2$ (midabka liinta)

$Rb + O_2 \longrightarrow RbO_2$ (Baroor)

$Cs + O_2 \longrightarrow CsO_2$ (midabka liinta)

Haydarojiinta iyo Ururka Kowaad

Birahani dhammaan haydarojiinta way la falgalaan marka lagu kululeeyo, waxana samaysma haydaraydhyo, tusaale ahaan,



$$2Na + H_2 \xrightarrow{kul} 2NaH \text{ (naatriyam haydaraydh)}$$

Halojiinnada iyo Ururka Kowaad

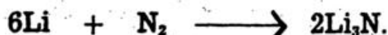
Biaraha alkaliyadu si xooggan ayay ula falgalaan halojiinnada oo dhan, waxa ayna sameeyaan heelaydhyo, sida:



$$Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

Naytarojiinta iyo Ururka Kowaad

Curiyeyaalka ururka kowaad, litiyam oo keliya ayaa si fudud oo toos ah ugu darsanta naytarojiinta, waxana soo baxa iskudhis la yiraahdo litiyam naytaraydh.



$$6Li + N_2 \longrightarrow 2Li_3N.$$

Naytaraydhyada curiyeyaalka kalese waxa lagu sameeyaa hab aan toos ahayn. Haddii naytaraydhyada biyo lagu daro falgal biyood ayaa dhaca, waxana soo baxa haydarogsaydhka birta iyo ammooniya.

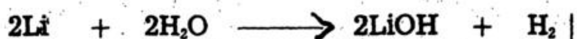
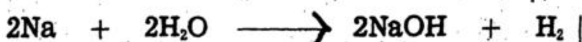
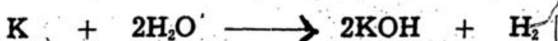
Falgallada dhexmara biraha alkaliyada iyo iskudhisyada qaarkood

Biyaha iyo alkaliyada.

Tijaabo 4.1

Saddex wasladood oo kala ah litiyam, naatriyam iyo kaaliyam ku kala rid saddex maddiibadood oo biyo qaboobi ku jiraan (Digniin - curiyaalka faraha ha ku qaban). U fiirso waxa dhaca iyo dhaqsaha ay ku kala dhacaan.

Waxa aad arki doontaa in bir waliba la falgasho biyaha, neef aan midab lahaynna ka saarto. Haddii neeftaas kimika ahaan loo hubiyona, waxa la arkay in ay haydarojiin tahay. Haddii aynu u fiirsanno falgalka dhexmara biyaha iyo saddexdaa curiye waxa aynu arkaynaa in falgalka dhexmara biyaha iyo kaaliyam uu ugu dhaqso badan yahay, waana khatar in xaddi badan oo birta ah biyo lagu daro. Taasi waxa ay inna tusaysaa in dhaqsaha ay curiyeyaalka alkaliga ihi biyaha ula falgalaan uu kordho marka ururka hoos loo raacoba. Haddii warqad litmas ah oo guduud ah lagu rido saddexda maddiibadood waxa la arkayaa in midabkii litmasku uu isu beddelo buluug taas oo ku tusaysa in uu milanka soo baxay alkali yahay (beys).


$$2Li + 2H_2O \longrightarrow 2LiOH + H_2 \uparrow$$

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2 \uparrow$$

$$K + 2H_2O \longrightarrow 2KOH + H_2 \uparrow$$



JT. 4.5

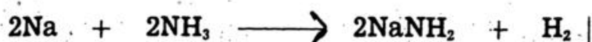
Asiidhada :

Marka ay biraha alkaliyadu la falgalaan biyaha oo ay ribnaanta H^+ ihi $10^{-7}M$ tahay, falgalku aad ayuu u dhaqsa badan yahay, haddaba maxaad u malaynaysaa dhaqsaha falgalka dhexmara asiidhada oo ay ribnaanta H^+ ihi aad uga badan tahay ta kor ku taalla. Falgalkaasi aad ayuu u dhaqsa badan yahay, khatar weyn ayaana ku sugan. Sidaa awgeed

waa in aad weligaa kala ilaalisaa asiidhada iyo biraha alkaliyada.

Ammooniya:

Alkaliyadu waxa ay la falgalaan ammooniyada, waxana soo baxa iskudhisyo la yidhaa amaydhyo . Hawl yarida ay amaydhyadu ku dhashaan way korodhaa marka ururka hoos loo roocoba: T.A.



$$2Na + 2NH_3 \longrightarrow 2NaNH_2 + H_2 \uparrow$$

Iskudhisyada ururka koowaad

Iskudhisyo fara badan oo muhiim ah oo ay biraha alkaliyadu leeyihiin waxa aynu ku soo barannay baababkii birma-aheyaalka, halkaanse waxa aynu kaga hadli doonnaa kuwa lagama maarmaanka ah.

Ogsaydhyada.

Litiyam mooyee biraha alkaliyadu waxa ay sameeyaan ogsaydhyo noocyadoodu kala yihiin B_2O, io B_2O_2. (B waxa ay u taagan tahay birta alkaliga ah). Litiyamse waxa ay samaysaa oo keliya ogsaydhka sare LiO_2. Ogsaydhyada caadiga ah ee biraha alkaliyada ah waxa la diyaariyaa marka birta lagu gubo ogsijiin yar. Ayoonnada ogsaydhyaduna waxa ay isugu dabran yihiin ayoon ahaan. Milan biyoodka ogsaydhyada iyo falgallada ay ogsaydhyadu la leeyihiin asiidhadana waxa ay tusayaan in ay ogsaydhyada biraha alkaliadu yihiin beys. Biyaha xoog ayay ula falgalaan, waxana soo baxa haydar-ogsaydhyada biraha. Uumiga haydarojiinna uma yareeyo ogsaydhyada biraha alkaliyada birahooda, (eeg baabka ogsijiin, qaybta ogsaydhyada).

Haydarogsaydhyada Biraha Alkaliyada

Haydarogsaydhyada alkaliyadu waa adkeyaal cad oo marka la kululeeyo aan kala bixin ee dhalaala. Taana way kaga

duwan yihiin haydarogsaydhyada ururka II oo marka la kululeeyo u kala baxa biyo iyo ogsaydhka birta. Haydarogsaydhyada ururka I jirka dadka iyo dharkaba way cunaan. Haydarogsaydhyada biraha alkaliga waxa badanaa laga diyaariyaa cusbooyinka birahooda oo la danabsooco. Haydarogsaydhyada naatriyam (NaOH) iyo kaaliyam (KOH) oo keliya ayaa si ballaaran adduunka looga helaa, iyaka ayaana isticmaalkoodu ugu badan yahay.

Haydarogsaydhyada biraha alkaliyada ahi way ku milmaan biyaha, laakiin milmiddoodu way kala duwan tahay, waxana ku tusi doona tusaha hoos ku yaal:

Milmidda haydarogsaydhyada Ururka I, marka uu heerkulku yahay 20°C.

Haydarogsaydhka	*Milmidda - g/100g oo biyaha ah.*
LiHO	79
NaOH	108
KOH	113
RbOH	195
CsOH	390

Halkaa waxa aad ka arkaysaa in ay milmiddaa haydarogsaydhku kordho marka ururka hoos loo raaco.

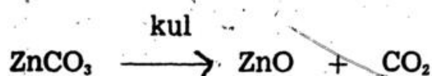
Kaarbooneytyada biraha alkaliyada

Tijaabo 4.2

Soo qaado kaarbooneytyada biraha: naatriyam, kaaliyam, sink, kaalsiyam iyo beeriyam. Mid kasta woxoogaa ka mid ah dhuun-hubsasho oo fur iyo xiriiriso wadata ku shub. Xi-

riirisada, dhuun-hubsasho oo kale oo milan kaalsiyam haydarogsaydh .ihi ku jiro cirifka kale u geli. Waxa aad arki doontaa in neef milankii kaalsiyam haydarogsaydhka ahaa ee saafiga ahaa u beddeshay ciiro ay ka soo baxayso dhuun-hubsashooyinkii ay sink kaarbooneytka iyo kaalsiyam kaarbooneytku ku kala jiraan. Neeftaasi waa kaarboon laba-ogsaydh.

Halkaa waxa aad ka garan kartaa in ay kaarbooneytyada sink iyo kaalsiyam oo kelf ah ay ka baxayso neefta kaarboon laba-ogsaydh.



$$ZnCO_3 \xrightarrow{kul} ZnO + CO_2$$

Marka litiyam kaarbooneyt la kululeeyo waxa ay u kala baxdaa litiyam ogsaydh. iyo CO_2, kaarbooneytyada kale ee biraha alkaliyadu way dhalaalaan ee ma kala baxaan.

Litiyam kaarbooneyt mooyee kaarbooneytyada biraha alkaliyada kale biyaha waa ku milmaan sida ay milannadoodu u kala duwan tahayse waxa aad ku arki tusaha hoose, kaarbooneytyadana waxa ugu muhiimsan naatriyam kaarbooneyt iyo kaaliyam kaarbooneyt. Naatriyam kaarbooneyt waxa lagu soo saaraa tabta solfey oo aynu isla baabkan ku baran doonno.

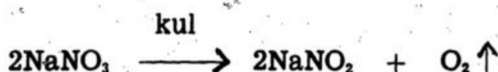
Milmidda biyaha ee kaarbooneytyada ururka kowaad heerkulka 20°C.

Kaarbooneytka	*Milmidda g/100g oo biya ah.*
Li_2CO_3	1.33
Na_2CO_3	22
K_2CO_3	117
Rb_2CO_3	223
Cs_2CO_3	262

Tusaha sare waxa kaaga muuqda in ay milmidda kaarbooneytyadu korodho marka ururka hoos loo raaco.

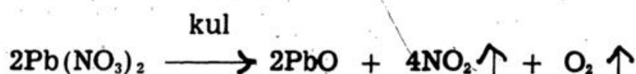
Naytarayetyada Biraha Alkaliyada

Naytareytyada biraha alkaliyada oo dhammi biyaha way ku milmaan, waxana lagu diyaariyaa tabaha lagu diyaariyo cusbooyinka milma. Naytareytyada ururka I marka ay adkeyaalka yihiin ee la kululeeyo waxa ay u kala baxaan naytaraytka birta iyo ogsijiin, tusaale ahaan,



$$2NaNO_3 \xrightarrow{kul} 2NaNO_2 + O_2\uparrow$$

Taana way kaga duwan yihiin naytareytyada curiyeyaalka kale oo marka la kululeeyo u kala baxa ogsaydhka birta, naytarojiin laba-ogsaydh iyo ogsijiin, tusaale ahaan,



$$2Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{kul} 2PbO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$$

Salfeytyada Biraha Alkaliyada ah

Salfeytyada ururka kowaad waa adkeyaal uu midabkoodu caddaan yahay, dhammaantoodna biyaha way ku milmaan. Salfeytyada ururka kowaad waxa aad loo yaqaan, isticmaalkeeduna ugu badan yahay cusbada la yiraahdo naatriyam salfeyt oo la helo marka ay naatriyam haydarogsaydh iyo salfiyuurik asiidh badhxani isla falgalaan. Naanaysteeduna waa:



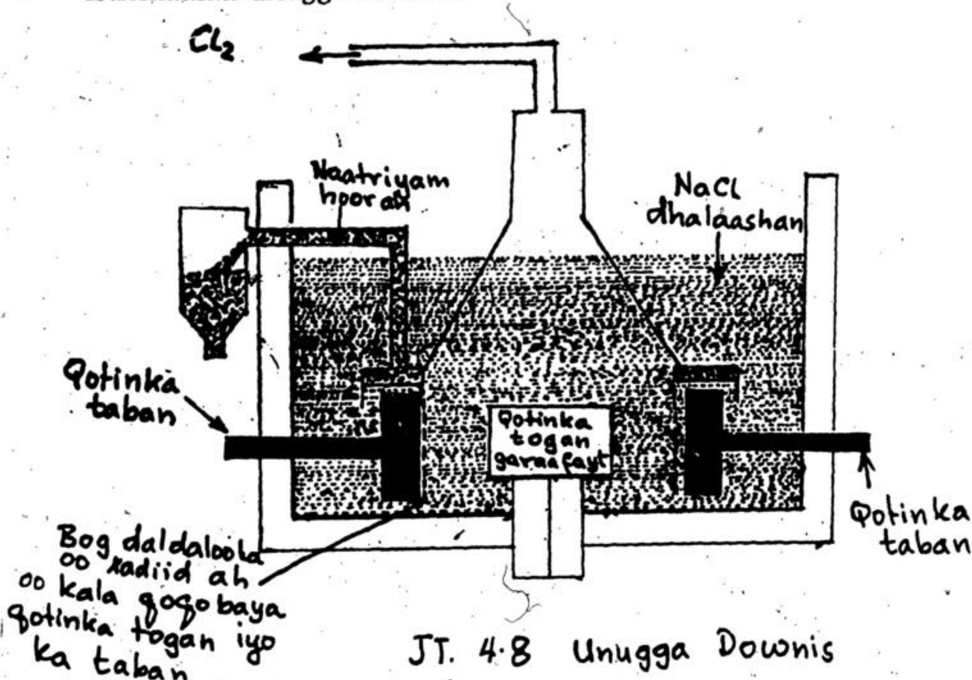
$$(Na_2SO_4. \quad 10H_2O)$$

Naatriyam

Inkasta oo muddo uu dadku yiqiinnay iskudhisyada NaOH iyo Na_2CO_3, haddana lama gaadhin in naatriyam oo curiye ah la soo saaro qarnigii 19aad ka hor. Naatriyam oo curiye ah adduunka lagama helo, waxayse la socotaa macdanaha ay ka mid yihiin Na_2CO_3, $NaNO_3$, Na_3AlF_6.

Diyaarinta Naatriyam

Habka ugu muhiimsan ee naatriyam haatan lagu diyaariyaa waa danabsoocidda naatriyam koloraydhta, waxana la isticmaalaa unugga Downis.

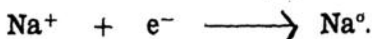


JT. 4·8 Unugga Downis

Gudbiye-milmaha unuggu waa naatriyam koloraydh dhalaashan, oo kaalsiyam koloraydh lagu daray, si uu heerkulka dhalaalka ee naatriyam koloraydhta hoos ugu dhigo. Qotinka togan ee unuggu waxa uu ka samaysan yahay garaafayt, ka tabanina waxa uu ka samaysan yahay xadiid-sulub. Marka hore waxa gudbiye-milmaha lagu dhalaaliyaa danab, dabadeedna kulka danab-soocidda ka soo baxaya ayaa ku filan in ay naatriyam koloraydhtu dhalaashanaato. Laakiin oogada gudbiye-milmuhu waa qabow, xayaabo adag ah ayaana gudbiye-milmaha dushiisa ku samaysanta, taas oo gudbiye-milmaha dahaadha, kulka dibadda u baxayana yaraysa. Xayaa-

badu waxa kale oo ay gudbiye-milmaha ka ilaalisaa in ay hawadu ku qasanto hoorka dhalaashan, oo aanay naatriyamta soo baxday ogsidhoobin.

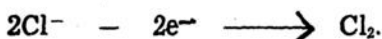
Ayoonnada togan ee naatriyam waxa jiita qotinka taban, halkaas oo ay ka qaataan elektaroonno, atammona ku noqdaan.



$$Na^{+} + e^{-} \longrightarrow Na^{\circ}.$$

Naatriyamta dhalaashani korka ayay soo martaa, waayo cufnaanteeda ayaa ka yar cufnaanta naatriyam koloraydhka, waxa ayna ku ururtaa weel hadba mar laga shubo (eeg jaantuska 4.8).

Ayoonnada taban ee koloraydhka ahna waxa jiita qotinka togan, halkaas oo ay elektaroonno ku bixiyaan, molikiyuullo koloriinana noqdaan.



$$2Cl^{-} - 2e^{-} \longrightarrow Cl_2.$$

Astaamaha Naatriyam

· *Falgalka ka dhexeeya Naatriyam iyo Ogsijiin.*

Tijaabo 4.3

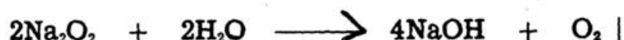
In yar oo naatriyam ah ku rid dhaal, dabadeedna meel dhig. Maxaa dhacay? Waxa aad arki doontaa in ay birtii gubatay. Danbaska soo baxana biyo xareed ah ku dar, hoorkana dhuun-hubsasho ku shub. Dabadeedna neef kaarboon laba-ogsaydha dhexmari, asiidh barxanna ku dar. Waxa aad arki doontaa in falgal dhaco, xunbona la arko, neefina ay soo baxayso. Haddii aad hubisid neefta soo baxaysa, waxa kuu caddaanaysa in ay tahay kaarboon laba-ogsaydh.

Halkaa waxa inooga cad in ay naatriyamtu hawada ku gubato, iyada oo aan la kululayn.



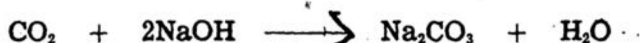
$$2Na + O_2 \longrightarrow Na_2O_2$$

Danbaska soo baxayna waa ogsaydhkeeda oo biyaha ku milma, sameeyana naatriyam haydarogsaydh marka biyaha lagu daro,



$$2Na_2O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4NaOH + O_2 \uparrow$$

kaasoo la falgala kaarboon laba-ogsaydhka, sameeyana naatriyam kaarbooneyt.



$$CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

Haddii milanka lagu daro asiidhna, waxa soo baxa kaarboon laba-ogsaydh, waayo asiidha ayaa la falgasha kaarbooneytka. Tusaale ahaan,

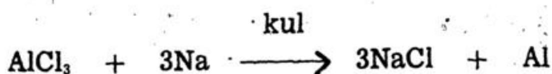


$$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + CO_2 \uparrow + H_2O.$$

Haddii aad naatriyamta meel dhigtid oo aad muddo u deysid, falgallada aynu kor ku soo sheegnay oo dhan baa dhaca. Waayo naatriyamtu ogsijiinta hawada way la falgashaa, waxana samaysma naatriyam ogsaydh. Uumi-biyoodka hawada ku jiraana ogsaydhka ayaa soo nuuga, waxana samaysma haydarogsaydhka birta. Dabadeedna kaarboon laba-ogsaydhka hawada ku jira ayaa ku darsama naatriyam haydarogsaydhka, waxana soo baxa naatriyam kaarbooneyt. Isle'egyaduna waxa ay la mid yihiin kuwa kor ku yaal.

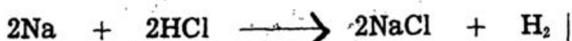
Sidii aynu horeba u soo sheegnay, naatriyam iyo kaaliyam si dhaqsa ah ayay ogsijiinta iyo uumi-biyoodka hawada ula falgalaan, sidaa darteedna waxa lagu dhex kaydiyaa batroolka ama saliidgaasta.

Waxa dhacda in ay curiyeyaalka badankooda la falgasho, marka iyada iyo curiyeyaalka la isku kululeeyo. Haddii naatriyam iyo haydarojiin la isku kululeeyo, waxa soo baxa iskudhis la yiraahdo naatriyam haydaraydh NaH. Naatriyam waa yareeye xoog badan, haddii koloraydhyada ama ogsaydhyada lagu kululeeyona, waxa ay u yaraysaa birahooda, sida:



$$AlCl_3 + 3Na \xrightarrow{kul} 3NaCl + Al$$

Falgalka naatriyam iyo asiidhada ka dhexeeya waa mid aad u xooggan qaraxna keena, maxsuulkuna waa cusbo iyo haydarojiin, sida:



$$2Na + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2 \uparrow$$

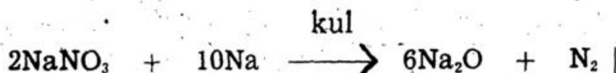
(ogow falgalkani muu khatar yahay, hana samayn)

Isticmaalka Naatriyam.

Naatriyamta waxa lagu isticmaalaa diyaarinta ogsaydhyada qaar ka mid ah, iyo soo saaridda dahabka. Waxa kale oo loo isticmaalaa yareeye ahaan gaar ahaan yaraynta iskudhisyada oorgaanikada ah. Waxa kale oo lagu isticmaalaa nalka jidadka iyo kuwa wax lagu xayaysiiyo, naatriyamtu kulka si fiican ayay u gudbisaa, sidaa darteedna waxa loo isticmaalaa kul gudbiye.

Iskudhisyada Naatriyam

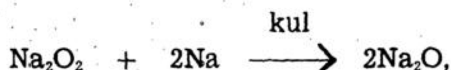
Sida ogsaydhyada biraha alkaliyada oo dhan, naatriyam hal-ogsaydh waa iskudhis ayoonno ka samaysan, oo ka kooban laba atam oo naatriyam ah, iyo hal atam oo ogsijiin ah, $Na_2^+O^-$. Ogsaydhkaa lama heli karo haddii haydarogsaydhka, ama kaarbooneytka, ama naytareytka naatriyam oo keliya la kululeeyo. Hase yeeshee waxa la heli karaa marka iskudhisyadaa iyo naatriyam oo curiye ah la sku kululeeyo, sida;



$$2NaNO_3 + 10Na \xrightarrow{kul} 6Na_2O + N_2 \uparrow$$

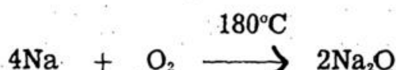
Marka la diyaarinayo naatriyam hal-ogsaydhka, waxa la isticmaalaa laba hab oo kala ah:

I. Naatriyamta oo lagu kululeeyo naatriyam beerogsaydh,



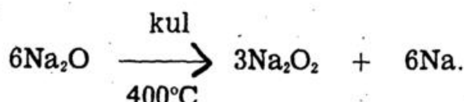
$$Na_2O_2 + 2Na \xrightarrow{kul} 2Na_2O,$$

II. Naatriyamta oo lagu gubo hawo, ama ogsijiin yar, iyada oo heerkulka la gaadhsiinayo 180°C.



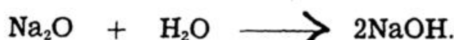
$$4Na + O_2 \xrightarrow{180^\circ C} 2Na_2O$$

Naatriyam hal-ogsaydh waa iskudhis cad, oo wiriqlaawe ah oo heerkulka 400°C u kala baxa naatriyam beerogsaydh iyo naatriyam oo curiye ah.



$$6Na_2O \xrightarrow[400^\circ C]{kul} 3Na_2O_2 + 6Na.$$

Naatriyam hal-ogsaydh waa ogsaydh beys ah, oo biyahana si xooggan ula falgala, sameeyana naatriyam haydarogsaydh.



$$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH.$$

Naatriyam hal-ogsaydh waxa ay la leedahay asiidhada falgal aad u xoog badan, oo laga yaabo in uu qarax ka dhasho, waxana soo baxa cusbo iyo biyo.

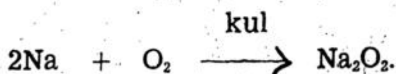


$$Na_2O + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O$$

Naatriyam Beerogsaydh Na_2O_2

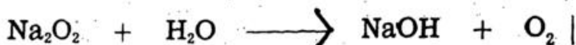
Naatriyam beerogsaydhku waa ogsaydhka ugu sarreeya ee ay naatriyamtu samayso, waana iskudhis ayoon ah, oo dhismihiisu yahay $[Na]_2$ $[O-O]^{2-}$.

Naatriyam beerogsaydhka waxa la helaa marka naatriyamta lagu gubo hawo ama ogsijiin badan.



$$2Na + O_2 \xrightarrow{kul} Na_2O_2.$$

Naatriyam beerogsaydhka sooca ahi waa hurdi, haddii hawada la dhigona, waxa uu isu beddelaa caddaan. Heerkulka caadiga ah, haddii naatriyam beerogsaydhka biyo lagu daro, waxa soo baxa haydarogsaydhka birta iyo ogsijiin.



$$Na_2O_2 + H_2O \longrightarrow NaOH + O_2 \uparrow$$

Sida beerogsaydhyada kale, ayay naatriyam beerogsaydhtu asiidhada la falgashaa, waxana soo baxa cusbo iyo haydarojiin beerogsaydh. Tusaale ahaan, haddii ogsaydhka lagu daro salfiyuurik asiidh ay ribnimadeedu tahay 20%, oo baraf lagu qaboojiyey, waxa soo baxa naatriyam salfeyt iyo haydarojiin beerogsaydh.



$$Na_2O_2 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O_2.$$

Naatriyam ogsaydhtu waxa ay la falgashaa kaarboon labaogsaydhka, waxana soo baxa kaarbooneytka naatriyam iyo ogsijiin, sida:



$$2Na_2O_2 + 2CO_2 \longrightarrow 2Na_2CO_3 + O_2 \uparrow$$

Sidaa darteedna, waxa lagu nadiifin karaa hawada meelaha xidhan ku jirta, sida hawada ku jirta maraakiibta badaha hoostooda marta.

Naatriyam Haydarogsaydh

Naatriyam haydarogsaydhku waa beys aad loo isticmaalo, waxana lagu diyaariyaa laba tabood oo ay midi danabsoocid tahay.

b) *Tijaabo 4.4*

Xaddi go'an oo kaalsiyam haydarogsaydh ah ku kari milan naatriyam kaarbooneyt ah. Waxa aad arki doontaa in uu ruushi caddi salka fadhiistay, milan aan midab lahaynina uu korka soo maray. Milanka miir, miirtana litmas casaan ah ku rid, sida uu milanku midabka litmaska u beddelona u fiirso. Ruushiga in ka mid ah asiidh ku dar, neefta soo baxaysana milan kaalsiyam haydarogsaydh ah oo saafi ah dhex mari. Waxa aad arki doontaa in uu milankii saafiga ahaa uu ciiro yeeshay. Halkaa waxa aynu ka garanaynaa in ay miirtu tahay naatriyam haydarogsaydh, ruushiguna kaalsiyam kaarbooneyt.

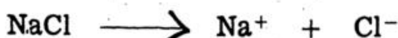


$$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 \longrightarrow 2NaOH + CaCO_3 \uparrow$$

Haddii naatriyam haydarogsaydh oo adke ah loo baahdo, waxa la uumi bixiyaa milanka.

t) Tabta Danabsoocidda.

Milan naatriyam koloraydh ah ayaa danab la dhex mariyaa. Naatriyam koloraydhtu waxa ay u kala furantaa ayoonno naatriyam ah iyo kuwo koloraydh ah.



$$NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$$

Sidaas oo kale ayay biyaha milanka ku jiraa ay iyana u ayonoobaan.



$$H_2O \longrightarrow H^+ \ OH^-$$

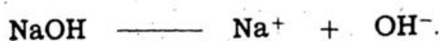
Marka milanka ribta ah la danabsooco, ayoonnada Na^+ ah iyo kuwa H^+ ihi waxa ay u guurayaan qotinka taban, ayoonnada H^+ ah oo ay elektaroon-qaadashadoodu ka badan tahay ta ayoonnada Na^+ ah ayaana baxaya.

Cusbo milan
(NaCl)
Koloriin
+
Haydarojiin
−
cusbo milan
Garaafayt (gotinka togan)
xadiid Sulub
(gotinka taban)
Cusbo milan
(NaCL)
Bog habe ah
milan Naatriyam
haydarogsaydh ah

JT. 4.9 Diyaarinta Naatriyam haydarogsaydh

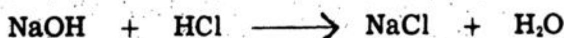
Astaamaha Naatriyam Haydarogsaydh

Naatriyam haydarogsaydh waa wiriqle sayaxe-milme ah, oo biyahana aad ugu milma. Heerkulka ay ku dhalaashaa waa 318°C. Naatriyam haydarogsaydh waa gudbiye-milme xooggan, marka biyo lagu darona waxa ay u kala furmataa,

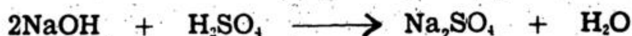


$$NaOH \longrightarrow Na^{+} + OH^{-}.$$

Naatriyam haydarogsaydh waa alkali xooggan, oo asiidhaha fasaqda, samaysana cusbo iyo biyo, tusaale ahaan:



$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$



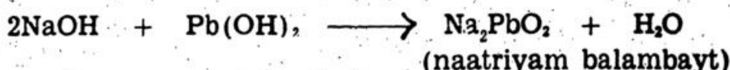
$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

Haddii milanka naatriyam haydarogsaydh lagu daro milannada cusbooyinka biraha qaarkood, waxa samaysma haydarogsaydh ruushi ah, sida:



$$2NaOH + CuSO_4 \longrightarrow Cu(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4.$$

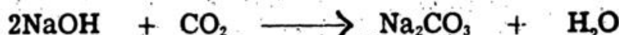
Haydarogsaydhyada balambam, istibiyam, istaanas, koroomiyam iyo sinku waa ku milmaan naatriyam haydarogsaydhka badan, waxana soo baxa cusbooyinka naatriyam, sida:



$$2NaOH + Pb(OH)_2 \longrightarrow Na_2PbO_2 + H_2O$$

(naatriyam balambayt)

Milanka naatriyam haydarogsaydhku waxa uu nuugaa neefaha ay ka mid yihiin kaarboon laba-ogsaydh, salfar laba-ogsaydh, iwm, waxana samaysma cusbooyinkooda, iyo biyo, sida:



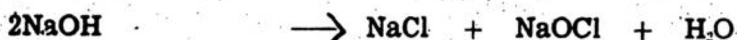
$$2NaOH + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$



$$2NaOH + SO_2 \longrightarrow Na_2SO_3 + H_2O$$

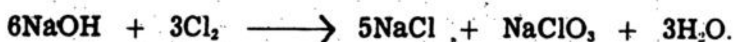
Sidaa darteed naatriyam haydarogsaydhtu marka hawada la dhigo, waxa ay nuugtaa biyaha hawada la socda, dabadeedna kaarboon laba-ogsaydhka ayaa ku darsama, waxana samaysma naatriyam kaarbooneyt oo aan ku milmin naatriyam haydarogsaydhka ribka ah, taasaana u sabab ah xayaabada adkaha ah ee dul fuusha naatriyam haydarogsaydh marka meel la dhigo.

Koloriintu waa ay la falgashaa milanka qabow ee barxan ee naatriyam haydarogsaydhka ah, waxana soo baxa naatriyam koloraydh, naatriyam haybokoloraydh iyo biyo, sida:



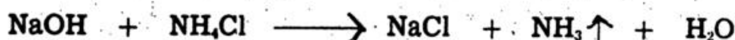
$$2NaOH \longrightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$$

Haddiise uu [illegible]ka naatriyam haydarogsaydhku uu rib yahay, kulul y[illegible]ayna, waxa soo baxa koloraydhka, koloreyt iyo biyo,



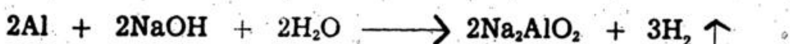
$$6NaOH + 3Cl_2 \longrightarrow 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O.$$

NaOH neefta NH_3 ayay ka saartaa cusbooyinka ammooniyamka ah, sida:



$$NaOH + NH_4Cl \longrightarrow NaCl + NH_3\uparrow + H_2O$$

Naatriyam haydarogsaydhku waa ay la falgashaa curiyaha aluuminam, waxana soo baxa naatriyam aluumineyt, sidaa awgeedna laguma kaydiyo naatriyam haydarogsaydhka weel ka samaysan aluuminam. Isle'egta falgalkuna waxa weeye:



$$2Al + 2NaOH + 2H_2O \longrightarrow 2Na_2AlO_2 + 3H_2\uparrow$$

Isticmaalka Naatriyam haydarogsaydh

Naatriyam haydarogsaydhka waxa lagu isticmaalaa wershadaha saabuunta sameeya, wershadaha xariirta sameeya, iyo k[illegible]a warqadaha sameeya. Waxa kale oo lagu isticmaalaa soo saaritaanka naatriyamta, kimistariga oorgaanikadana waxa loo isticmaalaa naatriyam haydarogsaydhka falgalkeene ahaan.

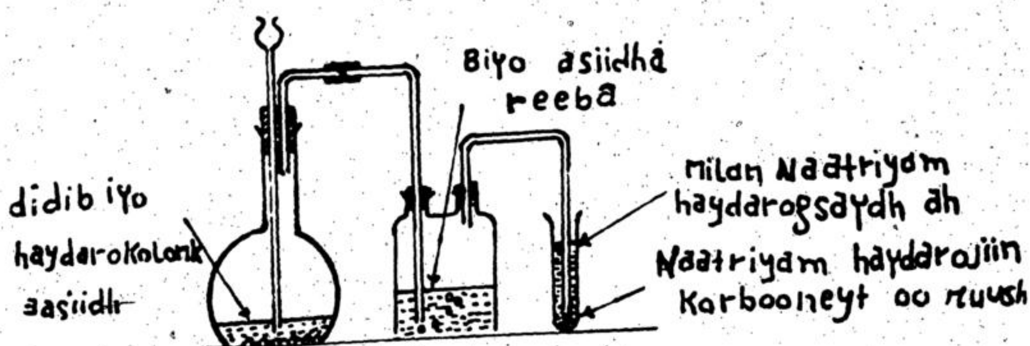
Naatriyam Kaarbooneyt Na_2CO_3

Shaybaar ku diyaarinta naatriyam kaarbooneyt.

Naatriyam kaarbooneyt waxa la helaa:

b) Marka la kululeeyo naatriyam haydarojiin kaarbooneyt iyo

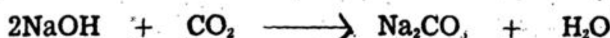
t) marka neefta kaarboon laba-ogsaydh la dhex mariyo milan naatriyam haydarogsaydh ah.



JT. 4.10 Diyaarinta Naatriyam haydarojiin Kaarbooneyt

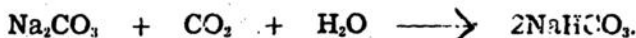
Tijaabo 4.5

U meerar saabaanka sida aad jaantuska 4.10 ku aragtid. Neef kaarboon laba-ogsaydh ah oo aan haydarokolorik asiidh la soconinna dhex mari milan rib ah oo naatriyam haydarogsaydh ah, ilaa ruushi caddi salka dhuun-hubsashada fariisto. Marka hore waxa sameysma naatriyam kaarbooneyt iyo biyo.



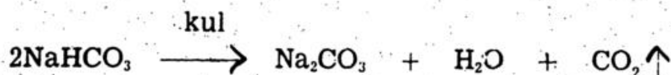
$$2NaOH + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

Marka kaarboon laba-ogsaydh dheeraad ah la dhexmariyo milankana, waxa soo baxa ruushi cad oo ah naatriyam haydarojiin kaarbooneyt.



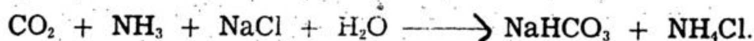
$$Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow 2NaHCO_3.$$

Ruushiga ka miir milanka, dabadeedna dhawr jeer biyo qabow ku maydh. Seesar ku shub, dabadeedna kululay. Naatriyam haydarojiin kaarbooneytku waxa ay u kala baxdaa naatriyam kaarbooneyt oo ah tii la rabay, biyo iyo kaarboon laba--ogsaydh.



$$2NaHCO_3 \xrightarrow{kul} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2\uparrow$$

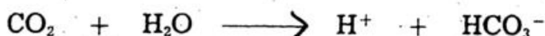
Naatriyam haydarogsaydh fara badan ayaa loo baahan yahay, haddii la rabo in soo saaridda naatriyam kaarbooneytka la gaadhsiiyo heerka ganacsi ahaaneed; taasina waa adag tahay. Sidaa awgeed waxa la isticmaalaa tabta Solfey oo aan naatriyam haydarogsaydh isticmaalin. Labada iskudhis ee tabtan aad loogu baahan yahay waa naatriyam koloraydh iyo kaalsiyam kaarbooneyt. Milanka naatriyam koloraydh oo rib ah ayaa laga dhergiyaa neef ammooniya ah, dabadeedna milanku waxa uu ku da'aa raar dheer. Raarka xaggiisa hoose waxa lagaga buufiyaa neef kaarboon laba-ogsaydh ah. Iskujirkii kor ka soo da'ay iyo neefta kaarboon laba-ogsaydhtu waxa ay ku kulmaan raarka dhexdiisa, dabadeedna waa ay isku khaldamaan, falgalka hoos ku yaalla ayaana ka dhex dhaca.



$$CO_2 + NH_3 + NaCl + H_2O \longrightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl.$$

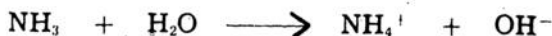
Falgalka waxa si fiican loo arki karaa haddii loo kala saaro dhawrka tallaabo ee ay wax u dhacayaan.

Marka hore kaarboon laba-ogsaydhku biyaha ayuu la falgalaa, waxana soo baxa ayoonno haydarojiin ah, iyo kuwa haydarojiin kaarbooneyt ah, sida:



$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H^+ + HCO_3^-$$

Ammooniyada iyo biyuhuna waa ay isla falgalaan, waxana samaysma ayoonno ammooniyam ah, iyo ayoonno haydarogsaydh ah,



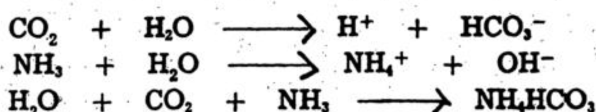
$$NH_3 + H_2O \longrightarrow NH_4^+ + OH^-$$

Naatriyam koloraydhuna waxa ay u kala furantaa:



$$NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$$

Kimistariga falgalladan waxa aynu ku gebagebayn karraa, marka hore waxa isla falgala biyaha, ammooniyada iyo kaarboon laba-ogsaydhka, waayo biyaha ayaa labada kale la falgala, sameeyana ayoonno NH_4^+ ah, iyo kuwa HCO_3^- (beys iyo asiidh), dabadeedna ayoonnadaa ayaa isla falgala waxana soo baxa ammooniyam haydarojiin kaarbooneyt,



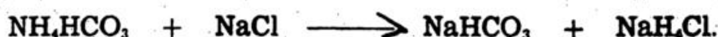
$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H^+ + HCO_3^-$$
$$NH_3 + H_2O \longrightarrow NH_4^+ + OH^-$$
$$H_2O + CO_2 + NH_3 \longrightarrow NH_4HCO_3$$

Laakiin NH_4HCO_3 ku waxa ay u kala furantaa,



$$NH_4HCO_4 \longrightarrow NH_4^+ + HCO_3^-,$$

dabadeedna ayoonka HCO_3^- ee asiidha ah ayaa la falgala naatriyam koloraydh, waxana dhasha naatriyam haydarojiin kaarbooneyt ruushi ah sida:



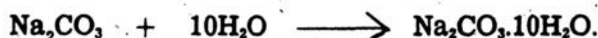
$$NH_4HCO_3 + NaCl \longrightarrow NaHCO_3 + NaH_4Cl.$$

Ruushigaa naatriyam haydarojiin kaarbooneytka ah ayaa dabadeed la kululeeyaa, si loo helo naatriyam kaarbooneyt,

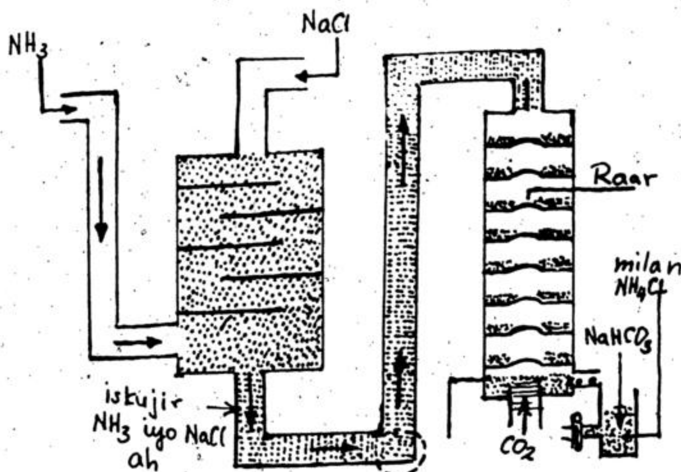


$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\text{kul}} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

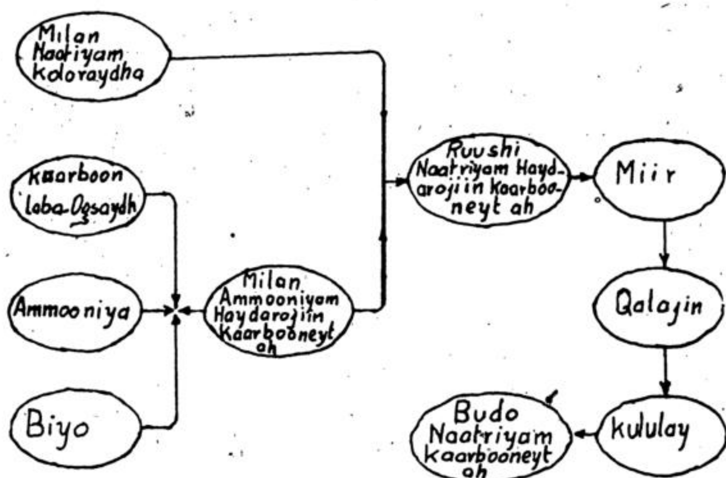
Naatriyam kaarbooneytku waa cusbo ooman, cusbo cokanna waa loo beddeli karaa haddii cusbada ooman biyo lagu daro, dabadeedna la wiriqeeyo, tusaale ahaan,



$$Na_2CO_3 + 10H_2O \longrightarrow Na_2CO_3.10H_2O.$$



JT. 4·11 (b) Habka Solfey

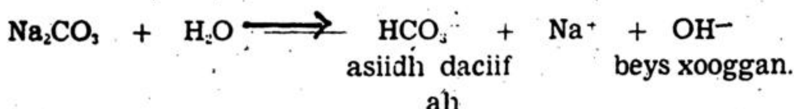


JT. 4·11 (t) Habka Solfey oo sawir ah

Astaamaha Naatriyam Kaarbooneyt.

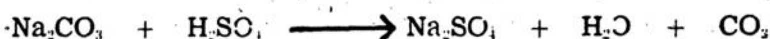
Naatriyam kaarbooneytka oomanaha ihi waa adke cad oo biyaha aad ugu milma. Naatriyam kaarbooneytku kuma kala baxo kulka ee waa uun milmaa marka heerkulka sare loo qaado. Marka naatriyam kaarbooneytka biyo lagu daro waxa

dhaca falgal-biyood waxana ka dhasha ayoonnada kala ah OH^-, Na^+ iyo HCO_3^-. Hase yeeshee ayoonka OH^- ayaa ka xooggan ayoonka HCO_3^-, astaanta milankana waxa raad ku yeelanaysa ayoonka OH^-. Sidaa darteed milanku waxa uu ula dhaqmayaa litmaska sida beysyada. Falgal biyoodka dhacayana waxa loo qori karaa:



$$Na_2CO_3 + H_2O \longrightarrow \underset{\text{asiidh daciif ah}}{HCO_3^-} + Na^+ + \underset{\text{beys xooggan.}}{OH^-}$$

Marka naatriyam kaarbooneyt lagu daro asiidhada barxan, waxa soo baxa neefta CO_2.



$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$$



$$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

Milanka naatriyam kaarbooneyt marka lagu daro cusbbooyinka biraha ee milma, kuwa kaaliyam iyo aluuminam mooyee, ruushi kaarbooneytka birta ah ayaa soo baxa.



$$CuSO_4 + Na_2CO_3 \longrightarrow CuCO_3 + Na_2SO_4$$

Naatriyam kaarbooneytka waxa lagu isticmaalaa: macaaneynta biyaha, samaynta qarshada, looxa iyo warqadaha, diyaarinta naatriyam haydarogsaydh, iyo soo saaridda saabuunta.

Naatriyam haydarojiin kaarbooneyt $NaHCO_3$

Naatriyam haydarojiin kaarbooneytka waxa ganacsi ahaan loogu diyaariyaa tabta solfey, iyada oo falgaleyaashii hore la isticmaalayo, ruushiga cad ee soo baxa waa la mayraa, dabadeedna waa la qallajiyaa.

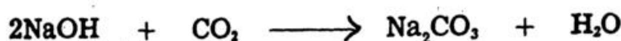


$$NaCl + NH_3 + CO_2 + H_2 \longrightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl + H_2O$$

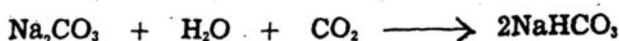
Shaybaar kudiyaarinta $NaHCO_3$

Tijaabo 4.6

Kaarboon laba-ogsaydh fara badan dhex mari milan naatriyam haydarogsaydh ah. Waxa soo baxa ruushi cad oo naatriyam haydarojiin kaarbooneyt ah, (jaantuska 4.10). Ruushiga ka miir milanka, dabadeedna biyo xareed ah ku maydh oo qallaji.

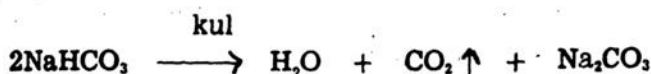


$$2NaOH + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$



$$Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow 2NaHCO_3$$

Naatriyam haydarojiin kaarbooneyt waa adke cad, oo ku deggan heerkulka caadiga ah, hase yeeshee marka la kuluIeeyo waxa ay u kala baxdaa naatriyam kaarbooneyt, kaarboon laba-ogsaydh iyo biyo,



$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\text{kul}} H_2O + CO_2\uparrow + Na_2CO_3$$

Naatriyam haydarojiin kaarbooneytku biyaha kulul in yar bay ku milantaa. Daawa ahaan iyo khamiirinta burkaba waa lagu isticmaalaa.

Naatriyam Koloraydh

Naatriyam koloraydhu adduunka ayay ku baahsan tahay. Waxa laga helaa dhulka hoostiisa iyo biyaha badaha, harooyinka, iyo ceelasha dhanaanba . Naatriyam koloraydhu waa cusbada aynu cuntada ku darsanno oo la'aanteed aanay cuntadu dhadhan lahayn. Sidaa darteed naatriyam koloraydha aad baa loogu baahan yahay, waxana laga soo saaraa biyaha badda, iyada oo la sameeyo warooyin kala danbeeya oo biyaha lagu uumibixiyo, laguna kala safeeyo. Naatriyam koloraydhta sidaa lagu helaa sooc ma aha, inta badanna waxa ku khaldan magniisiyam koloraydh oo sayaxe-milme ah, iyada ayaana u

sabab ah dharabka lagu arko naatriyam koloraydhta marka bannaanka la dhigo.

Naatriyam koloraydh sooca waxa la helaa haddii milan naatriyam haydarogsaydh ah la dhex mariyo neef haydarokolorik asiidha, oo dabadeedna la uumibixiyo.



$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

Naatriyam koloraydh waa adke wiriqle ah, heerkulka ay ku dhalaashaa waa 804°C, ka ay ku kartaana waa 1430°C. Naatriyam koloraydhtu biyaha way ku milantaa, waxa ayna u kala furantaa ayoonno naatriyam ah iyo kuwo koloraydh ah, sida,



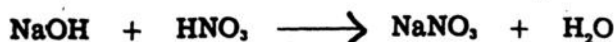
$$NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$$

milankuna waxa uu ku tusaa falgalladii ay ayoonnada naatriyam iyo koloriin ku tusi lahaayeen.

Naatriyam koloraydhta waxa lagu isticmaalaa cuntada, iyo madhxinta cuntada. Waxa kale oo lagu isticmaalaa diyaarinta iskudhisyo fara badan iyo naatriyam lafteedaba.

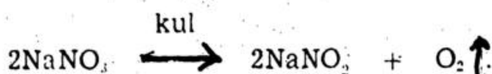
Naatriyam Naytareyt.

Kayd badan oo naatriyam naytareyt ah waxa laga helaa dalka Jili (Chile). Naatriyam naytareytka Jili waxa la soo saaraa iyada oo biyo lagu milay, dabadeedna milanka waxa lagu qallajiyaa kulka qorraxda. Qolka shaybaarkase waxa lagu diyaariyaa isfasaqa naatriyam haydarogsaydh iyo naytarik asiidh badhxan.



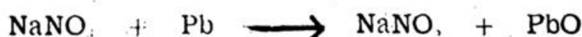
$$NaOH + HNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + H_2O$$

Naatriyam naytareyt waa cusbo cad oo adke ah, marka la kululeeyona way dhalaashaa, waxa ayna u kala baxdaa naatriyam naytarayt iyo ogsijiin.



$$2NaNO_3 \xrightarrow{kul} 2NaNO_2 + O_2\uparrow.$$

Haddiise yareeye lagu daro, heerkulka ay ku kala baxdaa noos ayuu u dhacaa, waxana samaysma naytaraytka iyo ogsaydhka yareeyaha.



$$NaNO_3 + Pb \longrightarrow NaNO_2 + PbO$$

Naatriyam naytareyt waa sayaxe-milme, biyaha aad ugu milma, ilaa haddana cokanihiisa lama oga.

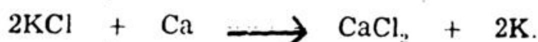
Naatriyam naytareyt waxa loo isticmaalaa barwaaqeeye ahaan, diyaarinta naytarik asiidha, kaaliyam naytareyt iwm.

Kaaliyam.

Kaaliyamku waxa uu ku baahsan yahay adduunka, laakiin isaga oo curiye ah lama helo, waayo aad buu u firfircoon yahay. Waxa uu ku jiraa iskudhisyada ay ka mid yihiin kaaliyam koloraydh, iyo macdanta la yidhaa karnalayt — $KCl.MgCl_2.6H_2O$. Iskudhisyada kaaliyam badankoodu biyaha ayay ku milmaan, sidaa awgeedna waxa ay ku khaldan yihiin carrada.

Kaaliyamku waxa uu ka mid yahay curiyeyaalka lagama maarmaanka u ah nolosha dhirta, iskudhisyada uu ku jiro ayaana barwaaqeeyeyaal ahaan loo isticmaalaa.

Birta kaaliyam waxa la heli karaa haddii kaaliyam koloraydh lagu kululeeyo kaalsiyam oo bir ah, dabadeedna kaaliyamka laga xareedeeyo iskujirka,



$$2KCl + Ca \longrightarrow CaCl_2 + 2K.$$

Mar haddii kaaliyamka soo baxaya laga xareedeeyo weelka uu falgalku ka dhacaayo, waxa dhacaysa in uu falgalku hore u socdo. Waxa kale oo la diyaarin karaa kaaliyamka:

1) Haddii la danabsooco kaaliyam saynaydh isku dhalaashan,

2) Haddii kaaliyam haydarogsaydh, ama kaaliyam salfaydh lagu kululeeyo xadiid, ama magniisiyam, ama aluuminam.

Astaamaha kaaliyam iyo iskudhisyadeedu waxa ay u eg yihiin astaamaha naatriyam iyo iskudhisyadeeda, hase yeeshee kaaliyam waa ay ka jilicsan tahay, oo ka firfircoon tahay naatriyamta. Waxa ay la falgashaa biyaha, waxaana soo baxa kaaliyam haydarogsaydh.



$$2K + 2H_2O \longrightarrow 2KOH + H_2$$

Kaaliyamtu xiisa gaar ah ayay u leedahay curiyeyaalka ay ka mid yihiin koloriin, ogsijiin, salfar iwm, oo xataa iskudhisyadoodana way ka saartaa si ay ula falgasho.

Iskudhisyada Kaaliyam.

Ogsaydhyada kaaliyam:

Kaaliyam iyo ogsijiintu waa ay isla falgalaan, waxana samaysma ogsaydhyo. Kaaliyam waxa ay yeelan kartaa saddex ogsaydh oo ku kala duwan tirada molikiyuullada ee ogjiiin iyo kaaliyam ee isla falgala. Ogsaydhyada kaaliyam waxa ka mid ah:

1) Kaaliyam hal-ogsaydh, oo samaysma marka ay kaaliyam ku gubato ogsijiin yar. Naanaysta kaaliyam hal-ogsaydh waa K_2O. Kaaliyam hal-ogsaydh waa adke, uu midabkiisu caddaan yahay marka uu qabow yahay, marka uu kulul yahayna waa hurdi. Biyaha aad ayuu ugu milmaa, waxana soo baxa milan kaaliyam haydarogsaydh ah.

2) Kaaliyam beerogsaydh, K_2O_2, oo la helo marka ay kaaliyam ku gubato xaddi go'an oo ogsijiin ama hawo ah. Astaamaha kaaliyam beerogsaydh waxa ay la mid yihiin astaamaha naatriyam beerogsaydh.

Kaaliyam Haydarogsaydh.

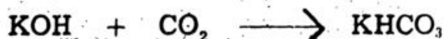
Habka kaaliyam haydarogsaydhka lagu diyaariyaa waxa uu la mid yahay habka naatriyam haydarogsaydhka lagu diyaariyo. Waxa ay ku kala duwan yihiin oo keliya iskudhiska la danabsoocayo. Marka kaaliyam haydarogsaydhka la diyaarinayo, waxa la danabsoocaa milan kaaliyam koloraydh ah.

Kaaliyam haydarogsaydh waa beys xooggan, oo ka sayaxi og naatriyam haydarogsaydhka. Kaaliam haydarogsaydh waa adke ku dhalaala 360.4°C. Astaamihiisa duleed iyo astaamihiisa kimikaadba aad bay ugu dhow yihiin kuwa naatriyam haydarogsaydhka. Haddii kaaliyam haydarogsaydhka meel hawo leh la dhigo, wax dahaadh ihi dusha kama fuulaan, waayo kaaliyam kaarbooneytka soo baxa marka uu haydarogsaydhku nuugo kaarboon laba-ogsaydhka hawada, waxa uu ku milmaa kaaliyam haydarogsaydhka ribta ah. Sidaa awgeed kaaliyam haydarogsaydhtu waa ay ka duwan tahay naatriyam haydarogsaydhka marka loo eego sida ay ula dhaqmayso kaarboon laba-ogsaydhka. Kaaliyam haydarogsaydhkana waxa lagu isticmaalaa nuugista kaarboon laba-ogsaydh, waayo milmidda kaaliyam haydarogsaydh ayaa ka sarreeysa milmidda naatriyam haydarogsadh. Kaaliyam kaarbooneytkuna wuu ku milmaa kaaliyam haydarogsaydhka ribka ah, laakiin naatriyam kaarbooneytku kuma milanto naatriyam haydarogsaydhka ribta ah.

Milanka kaaliyam haydarogsaydhka waxa lagu isticmaalaa nuugista kaarboon laba-ogsaydhka, iyo samaynta saabuunta.

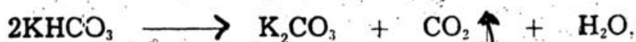
Kaaliyam Kaarbooneyt.

Sida ugu fudud ee kaaliyam kaarbooneytka lagu diyaariyaa waa iyada oo milanka kaaliyam haydarogsaydhka la dhex mariyo kaarboon laba-ogsaydh, dabadeedna milanka soo baxa ia kululeeyo. Marka hore waxa samaysma kaaliyam haydarojiin kaarbooneyt,



$$KOH + CO_2 \longrightarrow KHCO_3$$

dabadeedna kaaliyam haydarojiin kaarbooneytka ayaa la kululeeyaa, waxa uuna u kala baxaa kaaliyam kaarbooneyt, kaarboon laba-ogsaydh iyo biyo.



$$2KHCO_3 \longrightarrow K_2CO_3 + CO_2\uparrow + H_2O$$

Kaaliyam kaarbooneytka waxa lagu isticmaalaa samaynta saabuunta iyo qarshada.

Hubsashada Biraha alkaliyada ah.

Soo qaado nammuunad ka mid ah cusbada la hubsanayo oo ~~adke~~ ah, iyo qase qarsho ah. Afka qasaha biyo xareed ah u geli, dabadeedna afka qoyan ee qasaha woxoogaa ka mid ah cusbada la hubinaayo ku soo qaad, laambadda oo baxaysanna saar, gaar ahaan qaybta ololka ee ma ifaha ah. Haddii ay cusbada naatriyam ku jirto, waxa aad arki doontaa olol uu midabkiisu yahay hurdi. Haddii ay cusbada kaaliyam ku jirtona, waxa uu midabka ololku noqon doonaa (lilac).

LAYLIS :

1. Adiga oo tixraacaya dhismaha atammadooda, sidee ayaad u sharxi lahayd:

   b) firfircoonaanta sarraysa ee biraha alkaliyada,

   t) firfircoonaanta kaaliyamta oo ka sarraysa ta naatriyam ?

2. Qor isle'egyada falgallada soo socda :

   b) Falgalka naatriyam iyo hawada,

   t) Falgalka naatriyam iyo biyaha,

   j) Naatriyam koloraydh oo lagu yareeyey kaalsiyam,

   x) Falgalka naatriyam i·

3. Ka soo qaad in laguu dhiibay afar dhuun-hubsasho oo ay afar milan ku kala jiraan. Waxa laguu sheegay in ay afarta milan kala yihiin, NaOH, NaCl, Na_2CO_3, HCl, laakiin ma taqaannid, milanna dhuunta uu ku jiro, sidee ayaad u kala garan lahayd ?

4. Waa meeqa culayska kaaliyam haydarogsaydhka ee ka samaysma 8 g oo kaaliyam ah iyo biyo ?

5. Xisaabi boqolkiiba biyaha la socda $Na_2CO_3.10H_2O$ ka.

6. Meeqa kg oo naatriyam kaarbooneyt ah ayaa laga heli marka la kululeeyo 200 kg oo naatriyam haydarojiin kaarbooneyt ah ?

7. Sharax astaanta keliya ee ay naatriyam haydarogsaydh iyo kaaliyam haydarogsadh ku kala duwan yihiin.

8. Ka faallood astaamaha guud ee ururka kowaad.

9. Si gaaban uga faallood sida loo diyaariyo naatriyam haydarogsaydhka.

10. Sidee ayaad u hubsan lahayd cusbooyinka naatriyam iyo kaaliyam ?

1 H 1																	2 He 4
3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24											13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 64	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 73	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 85	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc 99	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	*	72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po 210	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	* *															

URURKA LABAAD EE TUSAHA KALGALKA CURIYEYAASHA :

Ururka labaad ee tusaha kalgalka curiyeyaashu waxa uu ka kooban yahay: Biriliyam, Istarontiyam, Beeriyam iyo Raadiyam.

1797kii ayaa Luwis Nikolay (Louis Nicolas) oo baadhayey samayska macdanta la yidhaa beeriyal $B_3Al_2Si_6O_{15}$, waxa uu helay ruushi u eg $Al(OH)_3$. Hase yeeshee markii uu ammooniyam kaarbooneyt ku daray ruushigaa, waxa uu arkay in uu ku milmaayo. Taasina way khilaafsan tahay astaamaha aluuminam haydarogsaydhta, waayo $Al(OH)_3$ kuma milanto ammooniyam kaarbocneytka. Astaatan iyo kuwo kaleba waxa ay u caddeeyeen in aanu ruushiganu ahayn iskudhis ka yimi aluuminam ee uu yahay ogsaydhka curiye aan la aqoon, kaas oo uu ku magacaabay beeriyalkii dhulka. Mar danbe waxa la soo jeediyey in loo bixiyo guluusiinam, oo afka Giriigga ku ah macaan, waayo cusbooyinka curiyaha ayaa macaan. 1828dii Wuular (Wohlar) ayaa biriliyam koloraydh ku yareeyey bir iyo kaaliyam, waxana uu helay curiyaha, oo ugu danbayntii lagu magacaabay biriliyam.

Iskudhisyada magniisiyam waxa la yiqiinnay intaan birta magniisiyam lafteeda gooni loo soo saarin. Iskudhiska ugu caansani wuxuu ahaa magniisiyam salfeyt oo ay molikiyuulkiisa ku lifaaqan yihiin toddoba molikiyuul oo biyo ihi. Maganiisiyam salfeytka daawo ahaan ayaa loo isticmaali jirey, sidaa darteedna dhaqso ayay ugu faaftay qaaradda Yurub.

In kasta oo uu Dheyfi magniisiyam aan sooc ahayn ku helay danabsoocid, haddana waxa guusha la siiyey Antiina Aliskander oo diyaariyey xubuub magniisiyam ah, isaga oo isku kululeeyey iskujir ah magniisiyam koloraydh iyo kaaliyam.

Sidaas oo kale ayaa waqti fog la yiqiin iskudhisyada kaalsiyam. Nuuradda oo ah kaalsiyam ogsaydh, sida haddaba loo diyaariyo ayaa loo diyaarin jirey, taas oo ah gubista diddibka ama macdanaha kale ee ay kaalsiyam kaarbooneyt ku jirto. Beri danbe ayaa Dheyfi curiyaha kaalsiyam ku soo saaray danabsoocid isaga oo danabsoocaya milan ah biyo nuuradeed, meerkurina u isticmaalaya qotinka taban. Waxa u soo baxay dhaf meerkuri iyo kaalsiyam ah markii uu dabadeed meerkurigii ka xareedeeyeyna kaalsiyam ayaa u soo hadhay. Isaga oo isla tabtaa isticmaalaya, ayuu Dheyfi ku guulaystay in uu soo saaro curiyeyaalka istarontiyam iyo beeriyam. Curiyaha ururka ugu danbeeyaa waa raadiyam, waana kaahfale, halkanna kaga hadlimaynno.

Jiritaanka Curiyeyaalka Ururka Labaad

Macdanta ugu muhiimsan ee ay biriliyam ku jirtaa waa beeriyal, oo aan adduunka ku badnayn. Macdanaha uu magniisiyam ku jiro way badan yihiin, adduunkana waa ku baahsan yihiin, waxana ka mid ah: Olifiin - Mg_2SiO_4, magnisayt - $MgCO_3$, dolomayt - $MgCO_3.CaCO_3$, ipsam - $MgSO_4.7H_2O$, iwm.

Kaalsiyamtu waxa ay ka mid tahay curiyeyaalka dhulka ·l ugu baahsan, tira ahaanna waxa uu gelayaa meesha sh·-

naad. Macdanaha kaalsiyam aad bay adduunka ugu badan yihiin, waxaana ka mid ah didibka $CaCO_3$, jibsim $CaSO_4.2H_2O$, kaalshiyam salfeytka ooman $CaSO_4$. Macdanaha istrooniyam iyo beeriyam uma badna sida kuwa kaalshiyam waxana ka mid ah ,istarontaynayt - $SrCO_3$, wadaraayt - $BaCO_3$ beerayt - $BaSO_4$,

Tusaha soo socda ayaa si fiican kuu tusaya sida ay curiyeyaalka ururka labaad dhulka ugu kala baahsan yihiin.

Curiyaha	*Xaddiga %*
Biriliyam	6×10^{-4}%
Magniisiyam	2.25%
Kaalsiyam	3.25%
Istarontiyam	10^{-10}%

Magniisiyamta iyo kaalsiyamta waxa kale oo laga helaa unugyada xayawaanka iyo dhirtaba.

Diyaarinta Warshadeed ee Curiyeyaalka Ururka Labaad

Biriliyamta waxa la helaa haddii macdanta beeriyal lagu daro salfiyuurik asiidh. Salfeytyada biriliyam iyo aluuminam ee soo baxaana ruushi ayay noqdaan marka iskujirka la qaboojiyo. Marka haydarogsaydhyada biraha alkaliyada oo milan lagu daro iskujirkana, salfeytyada biriliyam iyo aluuminam way milmaan. Marka milanka la kululeeyona biriliyam haydarogsaydhta ayaa ruushi noqota, laakiin aluuminam haydarogsaydhka waxa loo beddelaa foloraydhka biriliyam, foloraydhkana waxa lagu yareeyaa magniisiyam iyada oo marraaq ku shaqaynaya danab la isticmaalayo.

Birta magniisiyamna waxa lagu soo saaraa danabsoocidda magniisiyam koloraydh, $MgCl_2$ - ooman, tabta oo faahfaahsanna waxa aynu ku baranaynaa isla baabkan. Waxa kale oo magniisiyamka laga soo saaraa biyaha badda.

Kaalsiyamta lafteeda waxa lagu soo saaraa danabsoocidda kaalsiyam koloraydh ooman oo iskudhalaashan. Si heerkulka uu gudbiye-milmuhu ku dhalaalo hoos loogu dhigona, waxa lagu daraa kaalsiyam foloraydh.

Istarontiyam iyo beeriyamna waxa lagu soo saaraa danabsoocidda koloraydhyadooda oo isku dhalaashan, iyada oo qotinka taban ee unugga la isticmaalayaa uu yahay meerkuri.

Astaamaha guud ee Curiyeyaalka Ururka Labaad

Ururka labaad ee tusuhu waxa uu ka kooban yahay curiyeyaal ay heertamarta ugu sarreysa ee atammadooda ku jiraan laba elektaroon. Labadaa elektaroon ayaanay lumiyaan si ay u gaadhaan ratibaadda elektaroonnada ee neefaha wahsada ta ugu dhow. Marka ay labadaa elektaroon lumiyaanna, waxa ay isu beddelaan ayoonno togan oo wejiga ogsidhayntoodu tahay 2+. Sidaa darteed waxa aynu odhan karraa kaaftoonkoodu waa laba togane.

Curiyaha	*Sum-madda*	*Cula-ys-At.*	*Tiro-Atam*	*Ratibaadda Elektaroonnada*						
				K	*L*	*M*	*N*	*O*	*P*	*Q*
Biriliyam	Be	9.01	4	2	2	—	—	—	—	—
Magniisiyam	Mg	24.31	12	2	8	2	—	—	—	—
Kaalsiyam	Ca	40.08	20	2	8	8	2	—	—	—
Istarontiyam	Sr	87.62	38	2	8	18	8	2	—	—
Beeriyam	Ba	137.34	56	2	8	18	18	8	2	—
Raadiyam	Ra	226	88	2	8	18	32	18	8	2

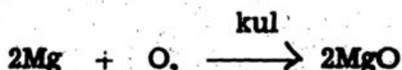
Firfircoonaanta curiyeyaalka ururka labaad in yar bay ka yar tahay ta ururka koowaad. Sida ururka koowaad oo kale curiyeyaalka ururkani hawada way ku ogsidhoobaan, biyahana waxa ay ka saaraan haydarojiinta. Laakiin falgalka ka dhexeeya biriliyam iyo magniisiyam iyo biyuhu aad uma firfircoona, waayo haydarogsadhyada samaysma oo aan biyaha si fiican ugu milmin ayaa biraha dusha ka dahaadha. Iskudhisyada ururka labaad si fudud bay u kala baxaan marka la kululeeyo, taana waa ay kaga duwan yihiin iskudhisyada ururka koowaad. Haydarogsaydhyada ururka labaad waa ay ka daciifsan yihiin haydarogsaydhyada ururka koowaad.

Biriliyam mooyee curiyeyaalka ururka labaad oo dhammi waxa ay leeyihiin astaamo bireed. Marka ay curiyeyaashaasi ooca yihiin, midabkoodu waxa weeye ka lacagta oo kale, waa-ay ka adag yihiin biraha alkaliyada ah, heerkullada ay ku dhalaalaan iyo kuwa ay ku karaanba, waa ka sarreeyaan ku-a ay curiyeyaalka ururka koowaad ku karaan ama ay ku dhalaalaan. Raadiyam mooyee biraha kale cufnaantoodu way hoosaysaa, (eeg tusaha hoose).

	Be	*Mg*	*Ca*	*Sr*	*Ba*	*Ra*
Cufnaanta (g/sm³)	1.85	1.75	1.54	2.60	3.74	5
Heerkulka karka (°C)	970	1108	1478	1366	1638	1536
Heerkulka dhalaalka (°C)	1280	651	845	770	710	960

Falgallada ka dhexeeya curiyeyaalka labaad iyo Bir-ma-aheyaalka.

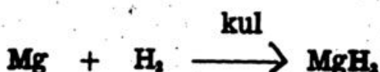
Ogsijiinta: Biraha ururka labaad oo dhammi way la falgalaan ogsijiinta, waxana soo baxa ogsaydhka caadiga ah, sida:



$$2Mg + O_2 \xrightarrow{kul} 2MgO$$

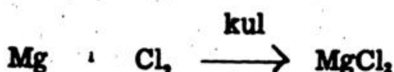
Haddii ay ogsijiintu badan tahay, waxa laga yaabaa in ay beeriyam samayso ogsaydhka sare ee ah BaO_2.

Haydarojiinta: Biriliyam mooyee biraha kale ee ururka labaad toos ayay ula falgalaan haydarojiinta, waxana soo baxa haydaraydhyada biraha, tusaale ahaan:



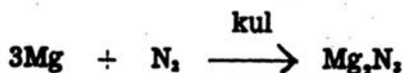
$$Mg + H_2 \xrightarrow{kul} MgH_2$$

Halojiinnada: Halojiinnada iyo biraha ururka labaad si dhaqso ah ayay isula falgalaan, waxana soo baxa iskudhisyo la yidhaahdo heelaydhyo. Tusaale ahaan:



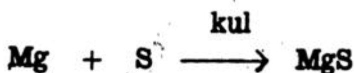
$$Mg + Cl_2 \xrightarrow{kul} MgCl_2$$

Naytarojiinta: Biraha ururka labaad iyo naytarojiintu way isla falgalaan, waxana soo baxa iskudhisyo la yiraahdo naytaraydhyo. Dhaqsaha uu falgalku u dhacayaa wuu kordhaa marka uu culays-atamku kordhaba.



$$3Mg + N_2 \xrightarrow{kul} Mg_3N_2$$

Salfar: Salfarta iyo biraha ururka labaad si fiican bay isula falgalaan, waxana samaysma iskudhisyo la yiraahdo salfaydhyo, sida:

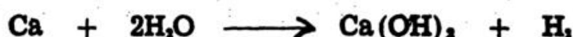


$$Mg + S \xrightarrow{kul} MgS$$

Falgallada ka dhexeeya ururka labaad iyo bir-ma-aheyaalka oo dhammi waxa ay u baahan yihiin kul, haddii aan la isku kululaynna wax falgal ihi ma dhacaayo.

Falgallada ka dhexeeya biraha ururka labaad iyo iskudhisyada, falgallada dhexmara biyaha iyo curiyeyaalka ururka labaad

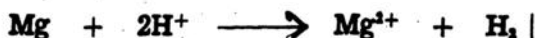
Sidii aynu horeba u soo sheegnay falgallada ka dhexeeya biriliyam iyo magniisiyam iyo biyuhu aad ayay u dhaqso daran yihiin. Taasna waxa ugu wacan dahaadhka haydarogsaydhka ah ee ku samaysma birta, laakiin falgallada ka dhexeeya biraha ururka labaad intooda kale iyo biyuhu way dhaqso badan yihiin, waxana samaysma haydarogsaydhka birta iyo haydarojiin oo neef ahaan u baxda.



$$Ca + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + H_2$$

Asiidhada iyo Ururka Labaad

Biraha ururka labaad iyo asiidhadu waa ay isla falgalaan, neef haydarojiin ahina way soo baxdaa sida:



$$Mg + 2H^+ \longrightarrow Mg^{2+} + H_2 \uparrow$$

Dhaqsaha falgalka ka dhexeeya asiidhada iyo biraha ururka labaad wuu kordhaa marka ururka hoos loo raacoba.

Ururka labaad iyo haydarogsaydhyada biraha alkaliyada ah.

Biriliyam oo keliya ayaa la falgasha haydarogsaydhyada biraha alkaliyada ah, waxana soo baxa haydarogsaydhka biriliyam iyo neef haydarojiin ah. $Be(OH)_2$ in yar bay biyaha ku milantaa.



$$Be + 2NaOH + 2H_2O \longrightarrow 2Na^+ + Be(OH)_4^{2-} + 2H_2 \uparrow$$

Iskudhisyada Curiyeyaalka Ururka Labaad Ogsaydhyada iyo haydarogsaydhyåda:

Inkasta oo ogsaydhyada caadiga ah ee curiyeyaasha ururka labaad la heli karo, haddii ay birahaas iyo ogsijiintu toos isula falgalaan, haddana waxa ka hawl yar oo sida caadiga ah loo diyaariyaa iyada oo kaarbooneytyada, ama haydarogsaydhyada ama naytareytyada biraha la kululeeyo. Tusaale ahaan, marka kaarbooneytyada la kululeeyo waxa soo baxa ogsaydhka birta iyo kaarboon laba-ogsaydh, sida:



$$MgCO_3 \xrightarrow{\text{kul}} MgO + CO_2$$

Ogsaydhyada ururka labaad waa caddaan, milannadooduna waxa ay leeyihiin astaamo beys, waayo waxa samaysma haydarogsaydhka birta, marka ogsaydhyada ururka labaad biyo lagu daro, sida:



$$MgO + H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2$$

Haydarogsaydhyada ururka labaad oo dhammi waa beysyo, beysnimadooduna way korodhaa marka ururka hoos loo raacoba.

Tusaha hoos ku yaalla waxa uu tusayaa milmidda haydarogsaydhyada ururka labaad, waxana aad arkaysaa in milmiddoodu ay korodho marka ururka hoos loo raacoba. Taasina waxa ay ku tusaysaa in beysnimada haydarogsaydhyada ururka labaad ay korodho marka ururka hoos loo raacoba. In ay taasi dhab tahayna waxa u daliil ah haydarogsaydhyada biriliyam iyo magniisiyam oo ruushi ahaan u soo baxa marka cusbooyinkooda oo milan lagu daro ammooniyam haydarogsaydh. Hase yeeshee, marka ammooniyam haydarogsaydh lagu daro cusbooyinka biraha kale ee ururka wax ruushi ihi ma soo baxo. Isla markaasna haddii cusbooyinka biraha ururka labaad lagu daro naatriyam haydarogsaydh, waxa la arkaa in ay haydarogsaydhyadoodu ruushi ahaan u soo baxaan, laakiin aanay haydarogsaydhyada beeriyam iyo istarontiyam dhammaan ruushi wada noqon.

Milmidda haydarogsaydhyada ururka labaad marka uu heerkulku yahay 20°C

Haydarogsaydhka	*Milmidda g/1*
$Be(OH)_2$	0.0007
$Mg(OH)_2$	0.0019
$Ca(OH)_2$	1.31
$Sr(OH)_2$	8.9
$Ba(OH)_2$	41.8

In ay beysnimada haydarogsaydhyada iyo ogsaydhyada curiyeyaalka ururka labaad korodho marka ururka hoos loo raacoba waxa kale oo u daliil ah nuugista ay haydarogsaydhyada saddexda curiye ee hoose ka soo nuugaan hawada kaarboon laba-ogsaydhka ku jira, iyo sida hawsha yar ee ay ula falgalaan ogsaydhada asiidha ah.

Heelaydhyada Ururka Labaad

Biriliyam foloraydh oo ooman waxa la helaa haddii ay labada curiye toos isugu darsamaan. BeF_2 biyaha way ku milantaa, curiyeyaalka kalese waxa ay sameeyaan foloraydhyo aan biyaha ku milmin.

Heelaydhyada ururka labaad waxa qolka shaybaarka loogu diyaariyaa haddii kaarbooneytyada, ama haydarogsaydhyada, ama ogsaydhyada ururka lagu daro asiidhada HCl, HF, HI, HBr. Hase yeeshee heelaydhyada beeriyam sidaas laguma helo.

Naytareytyada ururka labaad.

Naytareytyada ururka oo dhammi biyaha way ku milmaan, marka ay wiriqo yihiinna midabkoodu waa caddaan.

Waxa lagu diyaarin karaa tabta heelaydhyada ururka lagu diyaariyo oo kale.

Salfeytyada Ururka labaad.

Sida aad tusaha 5.6 ku aragtid, milmidda salfeytyada ururka labaad aad bay u kala duwan tahay. Salfeytyada biriliyam iyo magniisiyam biyaha way ku milmaan, laakiin salfeytyada biraha kale ee ururku kuma milmaan biyaha, milmiddooduna way sii yaraataa marka ururka hoos loo raaco. Taana waxa aad ka arki doontaa tusaha soo socda.

Milmidda Salfeytyada Ururka labaad
marka uu heerkul yahay 20°C.

Iskudhisyada	*Milmidda g/100 g oo biyo ah.*
$BeSO_4.4H_2O$	43
$MgSO_4.2H_2O$ (ibsam)	36
$CaSO_4.2H_2O$ (jibsam)	0.2
$SrSO_4$	0.011
$BaSO_4$	0.00024

Halkaa waxa ka muuqata in salfeytyada biraha ururka labaad ay ruushi ahaan u soo baxaan, haddii milannada cusbooyinkooda milma lagu daro milanno kale oo ay ayoonno salfeyt ihi ku jiraan (SO_4^{2-}). Milmidda $BaSO_4$; oo aad u hoosaysa waxa lagaga faa'iidaystaa sawirrada caloosha iyo xiidmaha dadka. Wax yar ka hor inta aan qofka calooshiisa ama xiidmihiisa lagu sawirin fallaadhaha-X, waxa afka laga siiyaa $BaSO_4$. Fallaadhaha-X kama dhexdusi karaan beeriyam salfeytka, sidaa awgeedna waxa suurtagasha in qofka calooshiisa ama xiidmihiisa la sawiro.

—

Kaarbooneytyada Ururka Labaad.

Biriliyam kaarbooneyt mooyee kaarbooneytyada kale ee ururku waa deggan yihiin marka uu heerkulku caadiga yahay. Laakiin biriliyam kaarbooneytku way kala baxdaa haddii aanay neefta kaarboon laba-ogsaydh ku dhex jirin, waxa ayna u kala baxdaa biriliyam ogsaydh iyo kaarboon laba-ogsaydh. Biriliyam kaarbooneyt mooyee, milmidda kaarbooneytyada kale ee ururka waxa aad ku arki doontaa tusaha hoos ku yaal.

Milmidda kaarbooneytyada ururka labaad marka uu heerkul yahay 20°C.

Kaarbooneytka	*Milmidda - g/100 g oo biyo ah.*
$MgCO_3$	0.0106
$CaCO_3$	0.0013
$SrCO_3$	0.0011
$BaCO_3$	0.0022

Kaarbooneytyada ururka waxa la helaa marka kaarboon laba-ogsaydh ama milan kaarbooneytka biraha alkaliga ah lagu daro cusbooyinka biraha ururka labaad oo milan. Kaarbooneytyada ururkan oo dhammi way kala baxaan marka ay beysnimada ogsaydhyada biraha ururkani ay korodhoba.

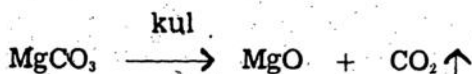
Magniisiyam.

Jiritaanka Magniisiyam:

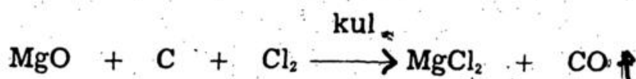
Magniisiyam oo curiye ah adduunka lagama helo, hase yeeshee waxa laga helaa macdanaha ay ka mid yihiin dolomayt - $MgCO_3$, magnisayt - $MgCO_3$, karnalayt - $KCl.MgCl_2.6H_2O$ iwm. Koloraydhyada iyo salfeytyada magniisiyam waxa laga helaa biyaha badaha iyo harooyinka dhanaan.

Magniisiamta waxa la diyaariyaa marka magniisiyam ko-loraydh ooman oo iskudhalaashan la danabsooco. Inta badan magniisiyam koloraydhta waxa la helaa iyada oo cokan, cusbada oo oomanna waxa la helaa haddii magniisiyam koloraydhka cokan lagu daro neef haydarojiin koloraydh ah.

Waxa kale oo la helaa magniisiyam koloraydhka ooman haddii iskujir ka kooban magniisiyam kaarbooneyt iyo kaarboon oo aad u kulul la dul mariyo neef koloriin ah, falgalkana waxa ku tusaaya isle'egta hoose.

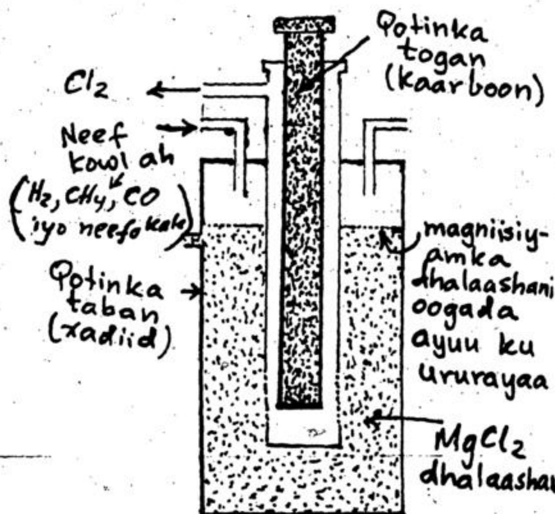


$$MgCO_3 \xrightarrow{kul} MgO + CO_2 \uparrow$$



$$MgO + C + Cl_2 \xrightarrow{kul} MgCl_2 + CO \uparrow$$

Si loo helo curiyaha magniisiyam, cusbada magniisiyam koloraydhka ooman ee soo baxda ayaa la danabsoocaa, iyada oo la isticmaalayo unugga hoos ku sawiran.



JT. 5·8

Unugga lagu isticmaalo danabsoocidda magniisiyam koloraydhka oomani waxa uu ka samaysan yahay xadiid isla mar-

kaana loo isticmaalo qotinka taban ee unugga. Qotinka toganina waxa weeye kaarboon. Si heerkulka dhalaalka ee gudbiye-milmaha hoos loogu dhigo, waxa gudbiye-milmaha lagu daraa naatriyam koloraydh, heerkulka uu falgalku ku dhacayaana wuu ka sarreeyaa ka ay magniisiyamtu ku dhalaasho. Magniisiyamtu way ka cufnaan yar tahay gudbiye-milmaha, sidaa darteedna magniisiyamtu dusha ayay soo martaa halkaas oo hadba laga qaado.

Hadda magniisiyamta waxa kale oo laga soo saaraa biyaha badaha oo ay magniisiyamta ku jirtaa ku dhawdahay 1%. Marka biyaha badda lagu daro kaalsiyam haydarogsaydh, waxa soo baxa ruushi magniisiyam haydarogsaydh ah, sida ay isle'egta hoose ku tusayso.



$$Mg^{2+} + Ca(OH)_2 \longrightarrow Mg(OH)_2 + Ca^{2+}$$

Marka la kululeeyo haydarogsaydhkana waxa uu u kala baxaa biyo iyo ogsaydhka oo heerkul aad u sarreeya ku dhalaala, sidaa darteed, magniisiyam haydarogsaydhka waxa loo beddelaa magniisiyam koloraydh, dabadeedna koloraydhka ayaa la danabsoocaa.

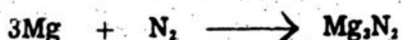
Astaamaha Magniisiyam.

Magniisiyamtu waa bir cad oo wirwirta. Magniisiyamtu way fududdahay, sida biraha kalena waa la lawixi karaa, waana la miiqi karaa. Magniisiyamtu xiisa gaar ah ayay u leedahay ogsijiinta, taana waxa ku tusaya haddii gobol birta ah meel la dhigo, waxa dul fuula dahaadh cad oo magniisiyam ogsaydha.



$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO.$$

Sidaas oo kale ayay magniisiyamtu naytarojiinta hawadana ula falgashaa, waxana soo baxa iskudhis la yiraahdo magniisiyam naytaraydh.

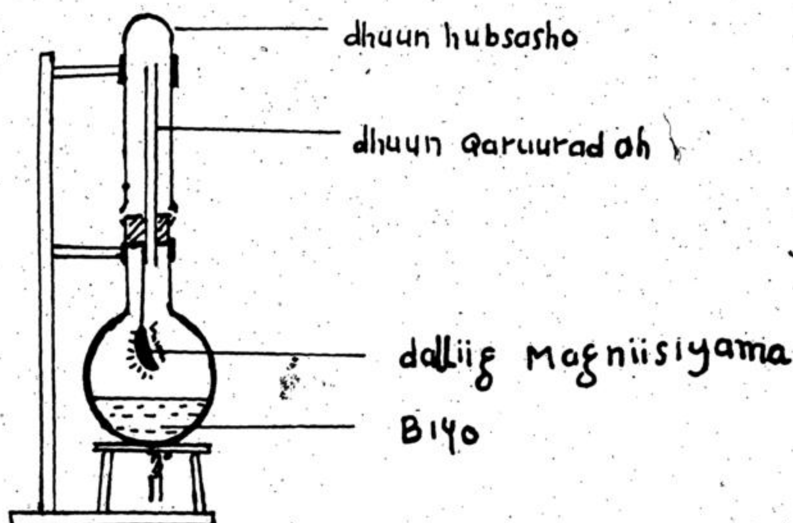


$$3Mg + N_2 \longrightarrow Mg_3N_2$$

Marka ay magniisiyamtu gubanayso, waxa ay bixisaa olol aad iyo aad u cad.

Falgalka ka dhexeeya biyaha iyo ***magniisiyamta***

Tijaabo 5.1

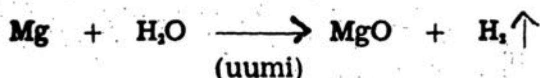


JT. 5.9 Raadka uu uumiga biyuhu ku leeyahay magniisiyamka

Dhalo sal w eegsan woxoogaa biyo ah ku kari, marka biyuhu karaar a waxa aad dhalada ku laalaadisaa dalliig magniisiyam ah oo gubanaysa. Dabadeedna dhalada ku dabool fur wata dhuun qarsha ah. Neefta soo baxaysa waxa aad ku ururisaa dhuunta hubsasho ee ku daboolan dhuunta furka ku jirta.

Marka uu falgalku dhammaado neefta dhuunta-hubsasho ku jirta dhaqso u hubi, milanka ka samaysama danbaska iyo biyihii dhalada ku jirayna litmas guduudan ku rid.

Halkaa waxa innooga muuqata in aanay magniisiyamtu la falgelin biyaha qabow, hase yeeshee ay la falgasho biyaha karaaya, iyo uumiga biyahaba, waxana soo baxa magniisiyam ogsaydh oo biyaha ku milma, litmaska guduudanna u beddela buluug, iyo neefta haydarojiin.

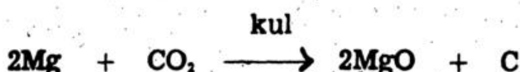


$$Mg + H_2O \xrightarrow[\text{(uumi)}]{} MgO + H_2\uparrow$$



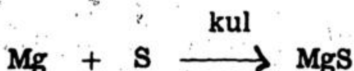
$$MgO + H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2$$

Sidaas oo kale ayay magniisiyamta gubanaysaa ay ugu gubataa salfar laba-ogsaydhta, kaarboon laba-ogsaydhka, naytarik ogsaydhka, iyo naytarojiin laba-ogsaydhka, falgalladaasna waxa ka soo baxa ogsaydhka magniisiyamta,



$$2Mg + CO_2 \xrightarrow{\text{kul}} 2MgO + C$$

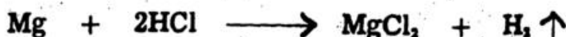
Magniisiyamta kululi waxa kale oo ay toos ula falgashaa curiyeyaalka salfar, koloriin, iyo naytarojiinta,



$$Mg + S \xrightarrow{\text{kul}} MgS$$

Falgalka ka dhexeeya asiidhada iyo magniisiyam

Asiidhada barxani way la falgalaan magniisiyamta, waxana soo baxda haydarojiin neef h, iyo cusbo,



$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$$

Magniisiyamta waxa lagu isticmaalaa samaynta dhafaf badan oo ay cufnaantoodu yar tahay, laguna isticmaalo samaynta dayuuradaha. Magniisiyamta waxa kale oo loo istic-

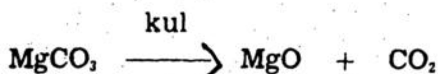
maalaa yareeye ahaan, waxana lagu diyaariyaa biraha qaar. Budo magniisiyam ah oo lagu khalday ogsidheeyeyaalka ay ka mid yihiin kaaliyam koloreyt, ama beeriyam beerogsaydh ayaa lagu isticmaalaa sawirka iyo waxyaabo kaleba.

Iskudhisyada Magniisiyam.

Ratibaadda elektaroonnada magniisiyamtu waa 2,8,2. Labada elektaroon ee ugu sarreeyaa waxa ay ku jiraan heertamarta yar ee 3s, waxa ayna ka qayb qaataan samaynta dabarro ayoon ah ama kuwo elektaroon-wdaag ah. Labadaa elektaroon ee ku jira heertamarta saddexaad waa elektaroonnada ay magniisiyamtu u isticmaasho elektaroon-kaaftoonka; iskudhisyo uu kaaftoonka magniisiyam yahay halna ma jiraan. Iskudhisyada magniisiyam waa badan yihiin, waxana ka mid ah, kuwa soo socda.

Magniisiyam Ogsaydh.

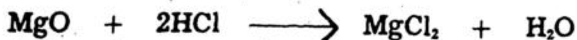
Magniisiyam ogsaydhka waxa la helaa haddii magniisiyam kaarbooneytka lagu kululeeyo hawada.



$$MgCO_3 \xrightarrow{kul} MgO + CO_2$$

Waxa kale oo magniisiyam ogsaydh la helaa haddii magniisiyam naytareyt, ama magniisiyam haydarogsaydh, ama magniisiyam oo curiy ah lagu gubo hawada, in kasta oo magniisiyam naytaraydhna soo baxdo marka magniisiyamta lagu gubo hawada.

Magniisiyam ogsaydhku waa budo cad oo beys ah, asiidhadana la falgala, sameeyana cusbooyin, sida:



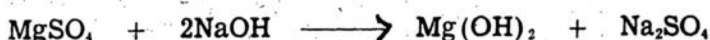
$$MgO + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2O$$

Haddii magniisiyam ogsaydhka biyo lagu daro, waxa soo baxa magniisiyam haydarogsaydh oo ay milmiddiisu yar tahay. Magniisiyam ogsaydhku kuma milmo milannada KOH, NaOH iyo NH_3. Heerkulka uu ku dhalaalaana aad buu u sarreeyaa

(2850°C), sidaa darteedna waxa lagu isticmaalaa in lagu dhiso darbiyada marraaqyada. Yareeyeyaalka ay ka mid yihiin, kaarboon hal-ogsaydh, haydarojiin, ama biruhu lama falgalaan magniisiyam ogsaydhka, xitaa haddii heerkulka sare loo qaado, laakiin magniisiyamta iyo kaarboonku waa isla falgalaan, marka uu heerkulku sarreeyo, waxana samaysma iskudhis la yiraahdo magniisiyam kaarbaydh.

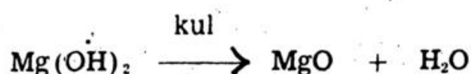
Magniisiyam Haydarogsaydh.

Magniisiyam haydarogsaydhka waxa ruushi ahaan loo helaa marka milanka naatriyam haydarogsaydh lagu daro milanka magniisiyam salfeyt, ama milanka magniisiyam koloraydh,



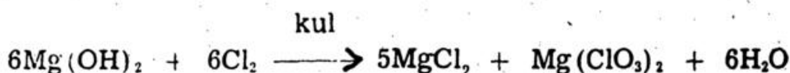
$$MgSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Mg(OH)_2 + Na_2SO_4$$

Magniisiyam haydarogsaydhku biyaha in yar buu ku milmaa kaaliyam haydarogsaydhka ama naatriyam haydarogsaydh badanna kuma milmo. Magniisiyam haydarogsaydhku waa beys xooggan, ku tusana astaamaha ay beysyada kale ku tusaan. Marka magniisiyam haydarogsaydhka la kululeeyo, waxa uu u kala baxaa magniisiyam ogsaydh iyo biyo, sida:



$$Mg(OH)_2 \xrightarrow{kul} MgO + H_2O$$

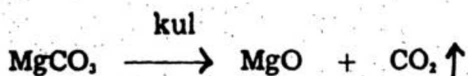
Haddii magniisiyam haydarogsaydh iyo koloriin la isku kululeeyo, waxa soo baxa iskujir ka kooban magniisiyam koloraydh iyo magniisiyam koloreyt,



$$6Mg(OH)_2 + 6Cl_2 \xrightarrow{kul} 5MgCl_2 + Mg(ClO_3)_2 + 6H_2O$$

Magniisiyam Kaarbooneyt.

Magniisiyam kaarbooneytka waxa adduunka laga helaa isaga oo magnisayt ah. Cusbadani waa adke cad oo markiiba u kala baxa magniisiyam ogsaydh iyo kaarboon laba-ogsaydh marka la kululeeyo.



$$MgCO_3 \xrightarrow{kul} MgO + CO_2 \uparrow$$

Magniisiyam kaarboonyetku dhaqso ayuu asiidhada ula falgalaa, waxana soo baxa cusbooyin, kaarboon laba-ogsaydh iyo biyo, sida:



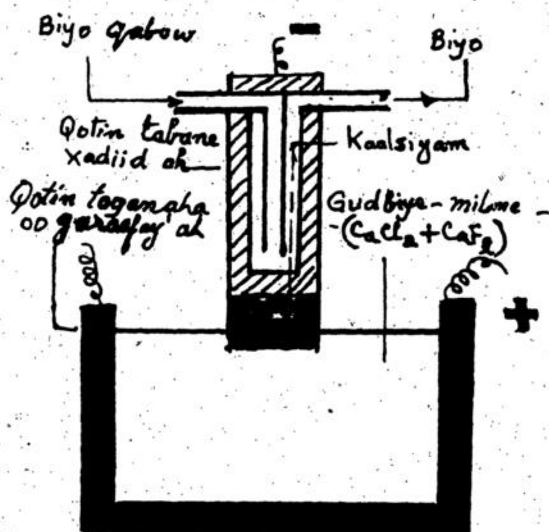
$$MgCO_3 + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

Marka milanka cusbooyinka magniisiyam lagu daro milan naatriyam kaarbooneyt ama kaaliyam kaarbooneyt ah, waxa soo baxa ruushi cad oo magniisiyam kaarbooneyt ah oo beys ah; marka kaarboon laba-ogsaydh la dhex mariyona ruushigaasi wuu milmaa, waxana soo baxa magniisiyam haydarojiin kaarbooneyt oo biyaha ku milma. Haddii heerkulka milanka magniisiyam haydarojiin kaarbooneytka ah la gaarsiiyo 50°C, waxa soo baxa wiriqo magniisiyam kaarbooneyt ah, oo ay molikiyuulkii walba ku lifaaqan yihiin saddex molikiyuul oo biyo ihi.

Kaalsiyam.

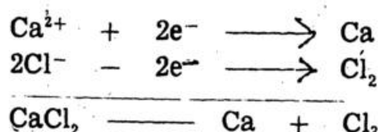
Kaalsiyam oo curiye ah adduunka lagama helo, waxase la helaa iyada oo curiyeyaal kale la socota. Macdanaha ay kaalsiyamtu ugu badan tahay waxa ka mid ah kaalsiyam kaarbooneyt, kaalsiyam aluuminam silikeyt, kaalsiyam salfeyt, kaalsiyam fosfeyt iwm. Cusbooyinka kaalsiyam oo milan waxa laga helaa biyaha qadhaadh ee berriga iyo kuwa baddaba. Cusbooyinka kaalsiyam ee ku milan biyaha badda waxa isticmaala xayawaanka ku nool badaha, kuwaas oo kaalsiyamta u baahan, waayo kaalsiyamtu waxa ay ka qayb qaadataa korriinka lafaha iyo dhismaha qalfoofkooda. Halkaa waxa innooga cad in ay cusbooyinkii kaalsiyam ee biyaha badda ku milmay ay isu beddelayaan qalfoofta xaaxeeyada iyo dhagax shacaabiga badda salkeeda fadhiista

Diyaarinta Kaalsiyam.



JT. 5.10 Diyaarinta ganacsi ahaanned ee Kaalsiyam

Curiyaha kaalsiyam waxa lagu diyaariyaa danabsoocidda kaalsiyam koloraydh ooman oo iskudhalaashan. Kaalsiyam koloraydhka oo ku khaldan in yar oo kaalsiyam foloraydh ah, si heerkulka dhalaalka ee gudbiye-milmaha hoos loogu dhigo, ayaa la dhalaashaa iyada oo danab la isticmaalayo. Qotinka taban ee unuggu waa xadiid gudbiye-milmaha dushiisa ku eg, qotinka toganina waa garaafeyt. Koloriintu waxa ay ka baxdaa qotinka togan, kaalsiyamtuna waxa ay ku ururtaa qotinka taban. Heerkulka ugu habboon ee uu falgalku ku dhacaa waa 700°C, oo ka yar heerkulka ay kaalsiyamtu ku fadhiisato (ku dhalaasho) kana badan heerkulka uu gudbiye-milmuhu ku dhalaalo. Isle'egyada falgalka waxa loo qori karaa:



$$Ca^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ca$$
$$2Cl^- - 2e^- \longrightarrow Cl_2$$
$$CaCl_2 \text{ ——— } Ca + Cl_2$$

Astaamaha Kaalsiyam.

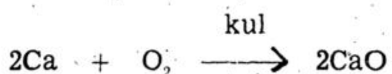
Kaalsiyamtu waa bir uu midabkeedu yahay bey, cufnaanteeduna ay tahay 1.55 g/sm³. Heerkulka ay ku dhalaashaa waa 810°C, ka ay ku kartaana waa 1487°C. Kaalsiyamtu waa bir jilicsan oo lawaxsami karta.

Haddii kaalsiyamta hawada la dhigo waxa ku dahaadhma iskudhis la yiraahdo kaalsiyam naytaraydh, Ca_3N_2. Marka kaalsiyamta la kululeeyose, waxa soo baxa iskujir ka kooban kaalsiyam ogsaydh iyo kaalsiyam naytaraydh. Kaalsiyamtu biyaha qabow way ku milantaa, waxana soo baxa kaalsiyam haydarogsaydh oo biyaha in yar ku milma, iyo neef haydarojiin ah, sida:

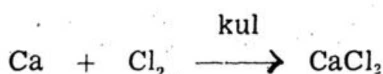


$$Ca + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$$

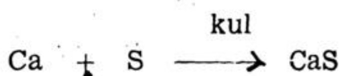
Kaalsiyamtu dhaqso ayay ugu milantaa asiidhada barxan, hase yeeshee, wax falgal ah lama laha naytarik asiidha ribta ah. Kaalsiyamta iyo curiyeyaalka ay ka mid yihiin ogsijiin, koloriin, salfar iyo haydarojiin, toos ayay isugu darsamaan haddii la isku kululeeyo, waxana soo baxa ogsaydhka ama salfaydhka, ama haydaraydhka kaalsiyam, sida:



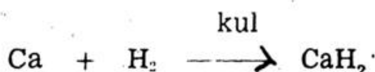
$$2Ca + O_2 \xrightarrow{kul} 2CaO$$



$$Ca + Cl_2 \xrightarrow{kul} CaCl_2$$



$$Ca + S \xrightarrow{kul} CaS$$



$$Ca + H_2 \xrightarrow{kul} CaH_2$$

Isticmaalka Kaalsiyam

Kaalsiyamta waxa loo isticmaalaa yareeye ahaan. Waxa kale oo lagu isticmaalaa wershadaha xadiidka shuba, iyo kuwa batroolka ceeriin safeeya. Kaalsiyamtu waxa ay door weyn

ka cayaartaa nolosha dhirta iyo xayawaankaba. Haddii ay kaalsiyamtu ku yaraato dhirta, waxa dhacda in uu korriinkoodu joogsado.

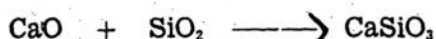
Iskudhisyada Kaalsiyam

Ratibaadda elektaroonnada kaalsiyam waa 2,8,8.2. Labada elektaroon ee heertamarta ugu sarreysa ku jiraa waxa ay ku jiraan heertamarta yar ee 3s. Labadaa elektaroon ayayna kaalsiyamtu isticmaashaa marka ay dabarrada la samaynayso curiyeyaalka kale. Marna ma dhacdo in la arko iskudhisyo ay kaalsiyamtu ku tusayso kaaftoon laba ka yar.

Kalsiyam Ogsaydh.

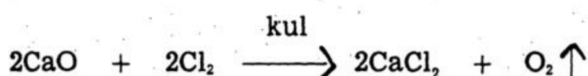
Kaalsiyam ogsaydhka waxa la helaa marka la kululeeyo kaalsiyam haydarogsaydh, ama kaalsiyam naytareyt ama kaalsiyam kaarbooneyt. Waxa kale oo uu ogsaydhku soo baxaa marka curiyaha kaalsiyam lagu gubo ogsijiinta . Haddii kaalsiyam ogsaydh fara badan loo baahdo, kaalsiyam kaarbooneyt badan ayaa lagu kululeeyaa marraaq dheer. Marraaqa waxa afka lagaga shubaa kaalsiyam kaarbooneyt, xagga hoosena waxa lagaga buufiyaa hawo. Heerkulka ugu habboon ee uu falgalku ku dhacaa waxa weeye 900°C — 1000°C.

Kaalsiyam ogsaydhku waa adke wiriqlaawe ah, oo midabkiisu caddaan xigo. Cufnaanta kaalsiyam ogsaydhku waa 3.3 g/sm³. Marka kaalsiyam ogsaydhka hawada lagu kululeeyo, wax isbeddel ihi kuma dhacaan. Kaalsiyam ogsaydhku waa beys, oo marka uu sooc qallalan yahay, heerkulkuna caadi yahay aan la falgelin neefaha ay ka mid yihiin kaarboon laba-ogsaydh, haydarojiin salfaydh, salfar laba-ogsaydh, koloriin, iyo haydarojiin koloraydh toona. Waxase shardi ah in ay neefuhuna qallalan yihiin. Laakiin kaalsiyam ogsaydhku waxa uu la falgalaa asiidhada iyo ogsaydhyada asiidha ah, waxana samaysma cusbooyinka kaalsiyam, t.a.



$$CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$$

Marka koloriinta iyo kaalsiyam ogsaydhka la isku kululeeyo, falgal ayaa dhaca, waxana soo baxa kaalsiyam koloraydh iyo ogsijiin, tusaale ahaan:



$$2CaO + 2Cl_2 \xrightarrow{kul} 2CaCl_2 + O_2\uparrow$$

Haddii waslad weyn oo kaalsiyam ogsaydh ah lagu shubo biyo, waxa dhacda in ay wasladdu furfurato, qiiqna uu ka baxo, dabadeedna uu kul badani ka soo baxo. Haddii ay biyuhu yar yihiin, falgalku waxa uu la mid yahay kii hore oo kale, waxana soo baxda budo kaalsiyam haydarogsaydh ah.



$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

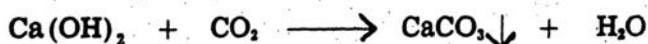
Kaalsiyam Haydarogsaydh.

Kaalsiyam haydarogsaydhka waxa la helaa haddii kaalsiyam ogsaydh biyo lagu rusheeyo. Waxa dhacda in uu kul badani ka soo baxo, ogsaydhkuna uu isu beddelo budo, mugguna uu kordho,



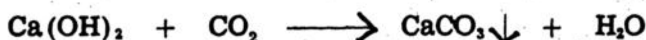
$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

Kaalsiyam haydarogsaydhku kaarboon laba-ogsaydhka hawada ayuu nuugaa, waxana soo baxa kaalsiyam kaarbooneyt,



$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

Haddii kaalsiyam haydarogsaydhka la kululeeyo, waxa ka baxa biyaha, kaalsiyam ogsaydhna wuu soo haraa. Kaalsiyam haydarogsaydhku biyaha in yar ayuu ku milmaa, in kasta oo milmiddiisu yaraato marka heerkulka biyaha la kordhiyoba. Milan biyoodka kaalsiyam ogsaydh waxa loo yaqaan biyo nuuradeed. Marka biyo-nuuradeedka CO_2 la dhex mariyona waxa soo baxa ruushi cad oo kaalsiyam kaarbooneyt ah,



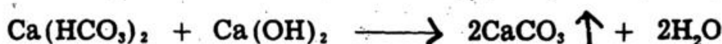
$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

Haddiise kaarboon laba-ogsaydh badan la dhex mariyo iskujirka, ruushigii wuu milmaa, waxana soo baxa milan kaalsiyam haydarojiin kaarbooneyt ah.



$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$$

Haddii milanka kaalsiyam haydarojiin kaarbooneytka lagu daro kaalsiyam haydarogsaydh, waxa soo baxa ruushi kaalsiyam kaarbooneyt ah.



$$Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow 2CaCO_3\uparrow + 2H_2O$$

Marka kaalsiyam haydarogsaydhka biyo lagu milo, ruushi ayaa biyaha dhex heehaaba, waayo kaalsiyam haydarogsaydhka ayaan biyaha ku milmin, milankuna ciiro ayuu yeeshaa.

Falgalka ka dhexeeya koloriinta iyo kaalsiyam haydarogsaydhka.

Kaalsiyam haydarogsaydhku koloriinta way la falgashaa, laakiin maxsuulka soo baxaa waxa uu ku xiran yahay heerkulka, iyo ribnimada haydarogsaydhka. Marka ay kaalsiyam

haydarogsaydhku qabow tahay, ribna tahay, ee ay koloriinta la falgasho waxa soo baxa kaalsiyam koloraydh, kaalsiyam haybokolorayt iyo biyo.



$$2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \longrightarrow Ca(OCl)_2 + CaCl_2 + 2H_2O$$

Haddii ay kaalsiyam haydarogsaydhku kulushahay, ribna ku tahay, waxa soo baxa kaalsiyam koloreyt, kaalsiyam koloraydh iyo biyo.

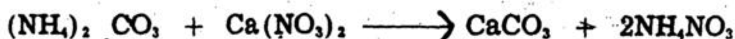


$$6Ca(OH)_2 + 6Cl_2 \longrightarrow Ca(ClO_3)_2 + 5CaCl_2 + 6H_2O$$

Kaalsiyam haydarogsaydhka waxa lagu isticmaalaa, dhismaha, fasaqidda asiidhada, samaynta biliijka, diyaarinta naatriyam haydarogsaydhka iyo macaanaynta biyaha.

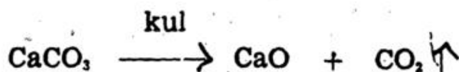
Kaalsiyam Kaarbooneyt.

Kaalsiyam kaarbooneyt waxa la helaa iyada oo kaalsayt ah, ama araganayt ah, iwm. Qolka shaybaarkase waxa lagu diyaariyaa iyada oo ruushi ah marka la isku daro milan ammooniyam kaarbooneyt ah oo uu milan ammooniya ahi ku jiro, iyo milan kaalsiyam naytareyt ah.



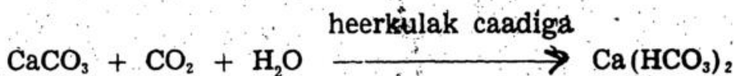
$$(NH_4)_2CO_3 + Ca(NO_3)_2 \longrightarrow CaCO_3 + 2NH_4NO_3$$

Kaalsiyam kaarbooneytku waxa ay u kala baxdaa kaalsiyam ogsaydh iyo kaarboon laba-ogsaydh marka cusbada, hawada lagu kululeeyo,



$$CaCO_3 \xrightarrow{kul} CaO + CO_2\uparrow$$

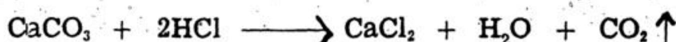
Kaalsiyam kaarbooneytku kuma milanto biyaha sooca ah, laakiin in yar bay ku milantaa biyaha ay ku jirto neefta kaarboon laba-ogsaydh, waxana soo baxa kaalsiyam haydarojiin kaarbooneyt oo biyaha ku milma.



$$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{heerkulak caadiga}} Ca(HCO_3)_2$$

Haddii heerkulka milanka kaalsiyam haydarojiin kaarbooneytka la gaarsiiyo 50°C, waxa soo baxa kaarboon laba-ogsaydh, waxana hara wiriqo kaalsiyam kaarbooneyt ah oo ay molikiyuulkii walba ku lifaaqan yihiin saddex molikiyuul oo biyo ihi, $CaCO_3.3H_2O$.

Kaalsiyam kaarbooneytku asiidhada way la falgashaa, waxana soo baxa kaarboon laba-ogsaydh iyo cusbooyinka kaalsiyam, tusaale ahaan,



$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$$

Kaalsiyam Koloraydh.

Kaalsiyam koloraydhka waxa laga diyaariyaa iyada oo milan marka kaalsiyam kaarbooneyt, ama kaalsiyam haydarogsaydh lagu daro haydarokolorik asiidh. Marka milanka la qaboojiyona waxa soo baxa wiriqo aan midab lahayn oo sayaxanilma ah. Kaalsiyam koloraydhka soo baxa waxa ku lifaaqan lix molikiyuul oo biyo ah. Marka heerkulka cusbada lix cokanaha ah la gaadhsiiyo 200°C, waxa dhacda in ay qayb biyaha ka mid ihi baxdo oo ay cusbadu u beddelanto laba cokane $CaCl_2.2H_2O$. Haddii heerkulka sare loo sii qaadona, cusbadu waxa ay isu beddeshaa oomane. Kaalsiyam koloraydhku biyaha iyo alkahoollada way ku milantaa. Kaalsiyam koloraydhka oomani biyaha way nuugtaa. Sidaa darteedna waxa loo isticmaalaa qallajiye ahaan. Marka kaalsiyam koloraydhka lagu qallajinayo neefaha, waa in la hubsadaa in aanay neefta la qallajinayaa ahayn neef asiidh ah iyo mid beys ah toona, waana in aanay la socon neefta ayoonno $-NH_2^-$ ihi iyo kuwo OH^- ihi toona.

Adkaanta Biyaha.

Biyuhu aad bay dhulka ugu badan yihiin. Waxa ka mid ah uumi-biyoodka hawada ku jira, biyo hoor ama baraf ah,

sida kuwa badweynnada, ama harooyinka, ama ceelasha k jira, biyo wiriqoodka macdanaha iyo alaabta kaleba la socde

Biyaha ugu soocsan ee dunida laga helaa waa biyah roobka. Marka uu roobku da'ayo waxa biyaha roobka ku mi ma neefaha: ogsijiinta, naytarojiinta iyo kaarboon laba-og saydhka hawada. Waxa kale oo ku milma biyaha ammoon yam naytareytka samaynsanta marka uu danab dhaco.

Marka ay biyaha roobku dhulka gaaraan, carrada aya dhexgalaan, halkaas oo ay milmaan macdanaha ku milma biyaha sooca ah. Markaa kaddib ma oran karro biyuhu waa xareed, qaraarkooduna waxa uu ku xiran yahay hadba macdanaha ku milan. Biyaha aan xunbayn marka saabuun lagu daro ee la walaaqo, waxa la yiraahdaa biyo adag (ama qaraar), kuwa markiiba xubno sameeyana waxa la yiraahdaa biyo macaan. Adkaanta biyaha waxa keena cusbooyin gaar ah oo ku milan biyaha, kuwaas oo ah haydarojiin kaarbooneytyada, iyo salfeytyada kaalsiyam iyo magniisiyam. Haddii ay biyuhu la kulmaan kaalsiyam salfeyt oo in yar biyaha ku milanta, biyuhu way qararaanayaan, adkaantana waxa lagu magacaabaa «Adkaanta Waarta». Haddii ayse biyuhu la kulmaan kaalsiyam kaarbooneyt, waxa dhacda in kaarboonik asiidha ka samaysantay biyaha iyo kaarboon laba-ogsaydhka hawadu ay misho qaar kaalsiyam kaarbooneytka ka mid ah, oo ay soo saarto kaalsiyam haydarojiin kaarbooneyt.



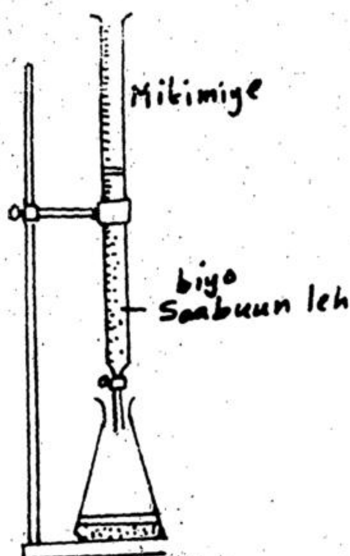
$$CaCO_3 + H_2CO_3 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$$

Marka ay sidaas oo kale dhacdo, biyuhu way adkaadaan, adkaanta noocaa ahna waxa la yiraahdaa «Adkaan tiranta». Inta badan, biyaha harooyinka, ceelasha, webiyada iyo kuwa baddaba, labada noocba waa ku jiraan.

Tijo ... 2

Isgarab dhigga adkaanta biyaha, iyo u kala saaridda adkaan waarta iyo adkaan tiranta.

Soo qaado namuunado biyo ah oo ay ka mid yihiin biyaha qasabadda, biyo xareedaysan, biyaha roobka, biyo-webi iyo biyo-badeed. Namuunad kasta 10 ml oo ka mid ah dhalo toobineed ku shub. Mitimiye ay biyo saabuun lihi ku jirtona soo qaado, saabaankana u meerar sida uu jaantuska 5.12 ku tusaayo. Qor heerka ay saabuuntu joogto. Dabadeedna marba in yar oo milanka saabuunta leh ka mid ah ku dar biyaha, dhaladana rux. Hadba in yar ku sii dar ilaa ay xubno qaadanaysa ugu yaraan hal daqiiqo samaysanto. Qor heerka ay saabuuntu joogto, saabuunta la isticmaalayna soo saar.



JT. 5.12

Tijaabada ku celi adiga oo isticmaalaya marba namuunad, xaddiga saabuunta ah ee ay qaadatona qoraya. Haddii aad isgarab dhigtid mugagga saabuunta ah ee ay namuuna-

dahu qaateen, waxa kuu caddaanaysa in ay namuunadda qaadatay mugga ugu badani ugu adkaan badan tahay.

Namuunad kasta aad u kari, 100 ml oo ka mid ahna qaado, sidii hore oo kalena milanka saabuunta ah ugu dar ilaa ay xunbo muddadii hore oo kale qaadanaysaa samaysanto. Mugagga saabuunta ah ee hadda la isticmaalay iyo mugaggii hore isgarab dhig. Haddii ay muagga saabuunta ah ee danbi ay ka yar yihiin kuwii hore, waxa loo qaadan karaa in ay adkaanta qaarkeed tahay tirme ee aanay ahayn waare. Haddii uu ruushi cad ama heehaab uu samaysmona, waxa aad garanaysaa in ay adkaantu tahay tirme. Ruushiguna waxa weeye kaarbooneytyada kaalsiyam ama magniisiyam. Haydarojiin kaarbooneytyadaasi waxa ay u kala baxaan $CaCO_3$ oo ruushi ah, biyo iyo CO_2, marka biyaha la kariyo.



$$Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

Hadda waxa aynu oran karraa adkaanta tiranta waxa keena haydarojiin kaarbooneytyada kaalsiyam iyo magniisiyam, biyaha ay ku jiraanna waxa lagu macaanayn karaa karin. Adkaanta waartana waxa keena salfeytda kaalsiyam iyo magniisiyam, biyahana karin laguma macaanayn karin.

Dhibaatooyinka ay biyaha adki keenaan.

Adkaanta biyuhu siyaabo badan bay dhibaato u keentaa, waxana ka mid ah:

1. Marka dharka la maydhaayo; marka hore waa in ay saabuuntu biyaha ka saartaa ayoonnada kaalsiyam iyo kuwa magniisiyam. Saabuuntu waxa ay ka samaysan tahay naatriyam iyo asiidho orgaanik ah oo isu tegay oo ay ka mid tahay Istiirik asiidh ($C_{17}H_{35}COOH$). Sida naatriyam koloraydh oo kale naatriyam istiireyt waxa ay ka kooban tahay ayoonno naatriyam ah iyo ayoonno istiireyt ah. Waxa dhacda in ay cusbooyinka naatriyam ee asiidhadaa orgaanikada ihi ay biya-

ha ku milmaan, laakiin kuwa kaalsiyam aanay ku milmin biyaha, haddii ay ayoonno kaalsiyam ihi ku jiraan biyahana, waxa dhacda in ay kaalsiyam istiireyt ruushi noqoto.



$$Ca^{2} + 2St^{-} \longrightarrow CaSt_{2}\downarrow$$

Marka ayoonnada kaalsiyam iyo magniisiyam ay saarto ka bacdi bay saabuuntu shaqadii loogu talagalay ee wax maydhista ahayd ay qabataa. Markaa waad aragtaa in ay adkaanta biyuhu saabuun badan iyo waqtiba khasaaraysay.

2. Weli ma u fiirsatay kidhliga biyaha lagu kululeeyo, ama qasabadda biyaha. Waxa dhacda in uu kayd caddi dul fuulo kidhliga gudihiisa, iyo afka qasabaddaba, kaydkaas oo ah ruushi kaalsiyam kaarbooneyt ah, oo ka yimi adkaanta tiranta ee biyaha. Waxa kale oo lagu arkaa kaydkaa cad taangiyaasha baabuurta biyaha loogu shubo, haddii ay biyaha lagu shubaa qaraar yihiin, taasina waxa ay keentaa in kulgudbinta weelku aad u yaraato, isla markaas aanu hoorku si fiican ugu shubmi karin.

Faa'iidooyinka adkaanta biyaha.

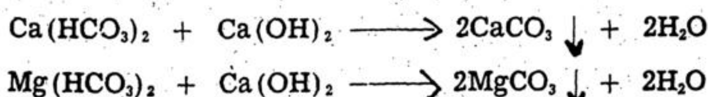
1. Biyaha adag cusbooyinka kaalsiyam baa ku milan, kuwaas oo ay dhirtu isticmaasho si ay u samaysato iskudhisyada ay u baahan tahay qaar ka mid ah.

2. Cusbooyinka kaalsiyam xayawaanku aad ayuu ugu baahan yahay si ay lafahooda iyo ilkahooduba u adkaadaan. Xaaxeeyada iyo ukuntuba waxa ay aad ugu baahan yihiin kaalsiyam kaarbooneyt milan, taas oo ay ka samaystaan qolfoofka ku dahaaran.

Macaanaynta Biyaha.

Mar haddii dhibaatooyin lagala kulmay biyihii qaraaraa, waxa loo baahday in biyaha la macaaneeyo. Sidii aynu horeba u soo sheegnayna, adkaanta biyuhu waa laba nooc. Bi-

yaha adkaantoodu tiranto waxa lagu macaanayn karaa biyaha oo la kariyo, hase yeeshee tabtani aad ayay u qarash badan tahay marka la rabo in biyo badan la macaaneeyo. Biyaha adkaantoodu tiranto waxa hadda lagu macaaneeyaa iyada oo biyaha lagu daro xaddi go'an oo kaalsiyam haydarogsaydh ah, halkaas oo ay kaarbooneytyada kaalsiyam iyo magniisiyam ay ruushi noqdaan, sida ay isle'egyada hoose ku tusayaan.



$$Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow 2CaCO_3 \downarrow + 2H_2O$$

$$Mg(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow 2MgCO_3 \downarrow + 2H_2O$$

Haddii kaalsiyam haydarogsaydh fara badan lagu daro biyaha, waxa dhacda in ay ayoonnada kaalsiyam ee faraha badani ku celiyaan biyaha qaraarkii hore.

Adkaanta biyaha ee waarta waxa lagu saaraa naatriyam kaarbooneyt, halkaas oo ay kaarbooneytyada kaalsiyam iyo magniisiyam ay ruushi ku noqdaan.



$$CaSO_4 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 + Na_2SO_4$$

Labada adkaanoodba isla mar ayaa la saari karaa, haddii biyaha la dhex mariyo naatriyam aluuminam silikeyt oo loo yaqaan beermutayt. Ayoonnada kaalsiyam iyo magniisiyam waxa saara beermutaytka. Ayoonnada naatriyam waxa ay raacaan biyaha, macaanka biyahana waxba uma dhimaan.



$$2NaAlSi_2O_6 + Ca^{2+} \longrightarrow Ca(AlSi_2O_6)_2 + Na^+$$

Hubsashada Kaalsiyam.

Soo qaado woxoogaa ka mid ah cusbada la hubsanaayo oo adke ah iyo qase qarsho ah. Afka qasaha biyo xareed ah geli, dabadeedna afka qoyan ee qasaha woxoogaa ka mid ah cusbada ku soo qaad, laambadda Bensen oo baxaysana saar, gaar ahaan qaybta ololka ee ma ifaha ah. Haddii ay cusbada kaalsiyam ku jirto, waxa aad arki doontaa olol uu midabkiisu yahay liin casaan xigta.

LAYLIS :

1. Curiyeyaalka ururka labaad ma ogsidheeyeyaal baa mise waa yareeyeyaal ? Sharax.
2. Sharax waxa ay biraha ururka labaad uga cufan yihiin, ugana adag yihiin biraha ururka koowaad.
3. Waa maxay dhibaatooyinka ay kaalsiyam kaarbooneytka biyaha ku jirtaa keento ?
4. Qor isle'egyada falgallada soo socda:
   b) falgalka kaalsiyam iyo hawada,
   t) uumibixinta milanka $Ca(HCO_3)_2$,
   j) kalabaxa kaalsiyam haydarogsaydh marka la kululeeyo.
   x) marka $MgCO_3$ lagu daro milan HCl ah.
5. Adiga oo ka bilaabaya $CaCO_3$, sidee ayaad u diyaarin lahayd $Ca(NO_3)_2$, isle'egta falgalkana qor.
6. Waa meeqa culayska CaO ah ee la helaa haddii 1000 kg oo $CaCO_3$ ah la kululeeyo ?
7. Waa maxay faraqa u dhexeeya adkaanta biyaha ee waarta iyo tan tiranta. Sidee ayaad u macaanayn lahayd, biyo ay adkaantoodu tahay tirme ?
8. Sharax waxa dhaca marka walxaha soo socda hawada la dhigo:
   b) Naatriyam kaarbooneyt wiriqo ah,
   t) Kaalsiyam koloraydh iskudhalaashan,
   j) bakeeri ay biyo-nuuradeed ku jiraan.
9. Xisaabi boqolkiiba inta biyo ah ee jibsiyamta ku jirta.
10. Waa meeqa culayska naytarik asiidh ee loo baahan yahay in lagu fasaqo 30 g oo kaalsiyam haydarogsaydh ah.
11. Soo saar naanaysta fudud ee iskudhiska ka kooban: 40.1% Ca, 12% C, iyo 47.9% O.
12. Sharax falgalka ka dhexeeya biyaha iyo kaalsiyam, iyo biyaha iyo kaalsiyam koloraydhka.

BAABKA LIXAAD

BAHADA KAARBOON

1 H 1																	2 He 4
3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24											13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 64	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 73	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 85	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc 99	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	•	72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po 210	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	• •															

Kimikadooda guud ahaaneed.

Magaca Curiyaha	*Summadda*	*Cul.At*	*Tiro-Atamka*	*Raatibaadda elektaroonnada* K	L	M	N	O	P
Kaarboon	C	12.01115	6	2	4	—	—	—	—
Silikon	Si	28.086	14	2	8	4	—	—	—
Jermaaniyam	Ge	72.59	32	2	8	18	4	—	—
Istaanas	Sn	118.69	50	2	8	18	18	4	—
Balambam	Pb	207.19	82	2	8	18	32	18	4

Sida aad ku aragtid tusaha sare, dhammaan curiyeyaalku waxa ay leeyihiin kaaftoonno afar ah; waxa ayna ku wada yaalliin ururka afraad ee tusaha kalgalka curiyeyaalka. Curiyaha ugu horreeyaa waa kaarboon, ka labaadna waa silikoon

oo ku yaalla kalka saddexaad ee tusaha kalgalka curiyeyaalka. Labadaa curiyaba waxa ay badanaa sameeyaan iskudhisyo elektaroon-wadaag ah. Kaarboonku waa curiye lagama maarmaana xagga kimikada orgaanikada ah, dhammaan iskudhisyada orgaanikada ahna waxa ku jira kaarboon. Sidaas oo kale ayuu silikoonku muhiim u yahay xagga kimikada aan orgaanikada ahayn, ciidda adduunkuna waxa ay ka kooban tahay silikoon laba-ogsaydh (SiO_2).

Dhismaha atammada jermaaniyam, istaanas iyo balambam waxa ay la mid yihiin kuwa kaarboonka iyo silikoonka. Korodhka ay mugagga atammadu hoos u kordhayaan marka laga bilaabo kaarboonka ilaa balambam ayaa astaamaha curiyeyaalka ugu wacan in ay isbeddelaan. Hoos marka loo raaco ururka, astaamaha curiyeyaashu tartiib-tartiib bay isugu beddelaan biro. Kaarboon iyo silikoon waa bir-ma-aheyaal, halka ay istaanas iyo balambam ka yihiin biro.

Afarta elektaroon ee ku jira heertamartooda ugu sarreysa awgeed ayaa kaaftoonnadooda ugu sarreeyaa u noqdeen afar togane ama afar aabane (4^+ ama 4^-). Hase yeeshee curiyeyaasha bahda kaarboon way qaadan karaan kaaftoonka ah laba togane (2^+), inkasta oo kaarboon iyo silikoon ay xaaladdaasi ku yar tahay marka loo eego curiyeyaasha kale.

Ujajabnaanta curiyeyaalka ururka afraad ay u jajaban yihiin in ay sameeyaan iskudhisyo uu kaaftoonka curiyuhu yahay laba togane waxa ay u korodhaa hoos. Istaanis iyo balambam waxa ay sameeyaan ayoonnada Sn^{2+} iyo Pb^{2+} oo deggan. Isla markaas waxa ay sameeyaan iskudhisyo kale oo ay astaamahoodu u dhexeeyaan kuwa ayoonnada ka samaysan iyo kuwa elektaroon-wadaagga ah, halkaas oo uu kaaftoonkoodu yahay afar togane (4^+), waxana ka mid ah iskudhisyadaas $SnCl_4$ iyo $Pb(SO_4)_2$. Iskudhisyada balambam iyo istaanas ee kaaftoonka balambamta iyo istaanastu uu yahay 4^+ waxa

loo akhriyaa balamb[illegible] [illegible]. Marka wejiga ogsidhaynta ee balambamtu ya[illegible] [illegible] balambamtu waa ogsidheeye xoog badan, waxana loo ya[illegible] karaa [illegible] ogsidhaynta ee 2⁺ oo aad u deggan. Sidaas oo kale [illegible] [illegible]taanaska loo yareeyaa marka ay wejiga ogsidhaynteedu ya[illegible] 4⁺. Halkaasina waxa aynu ka ogaan karraa in samays[illegible] ayoonnada afar toganaha ihi uu yaraado marka hoos loo raaco urur[illegible]ka afraad ee tusaha kalgalka curiyeyaalka, isla markaana uu kordho samaysanka ayoonnada laba toganaha (2⁺) ihi. Jermaaniyam oo u dhexeeya silikoon iyo istaanas waxa uu leeyahay astaamo ku dhow kuwa silikoon iyo kaarboon. Jermaaniyam sida labada curiye ee ka sarreeya ayuu sameeyaa iskudhisyo asaga oo kaaftoonkiisu yahay afar.

Inkasta oo ay isku urur yihiin oo ay wada leeyihiin astaamo kimikaad oo isku dhow, haddana baabkan waxa aynu ku baranaynaa curiyaha kaarboon iyo iskudhisyadiisa oo qura.

Kaarboon: *(Cul —At. = 12.0115)*

Jiritaanka iyo ahmiyadda kaarboonka.

Kaarboonka waxa la yiqiinnay waayo hore isaga oo ah dhuxul iyo isaga oo ah manduulba. Xagga xaddiga, kaarboonku wuxuu ka mid yahay curiyeyaalka ugu muhiimsan. Kaarboonku wuxuu ku jiraa nudadka jidhka iyo cuntadaba, waxa laga helaa oo kale kowlka, batroolka, didibka iyo waxa nool oo dhan. Taa ka sokow boqollaal kun oo iskudhisyo kaarboon ah ayaa sannad walba lagu sameeyaa shaybaarrada adduuka.

Bar[illegible] iskudhisyada kaarboonku aad bay qiimo u leedahay, [illegible] lagu bartaa qayb gaar ah oo ka mid ah kimikada oo [illegible] kimikada orgaanikada ah.

Dhismaha iyo astaamaha atammada kaarboonka.

Curiyaha, kaarboon, wuxu ku yaallaa badhtamaha birta litiyam iyo bir-ma-ahe foloriin ee kalka labaad ee tusaha kalgalka curiyeyaalka. Tiro-atamka kaarboon waa lix. Laba ka mid ah lixdiisa elektaroon oo aad u haysta bu'da atamka waxa ay ku jiraan heertamarta kowaad. Afarta elektaroon ee soo hadhayna waxa ay galaan heertamarta labaad, heertamarheeda yaryar ee 2s iyo 2p. Labadaa heertamarood ee yaryarna mid kastaba waxa gelaya laba elektaroon, kuwaas oo la yiraahdo elektaroonnada kaaftoomidda. Si heertamarta elektaroonnada ee ugu shishaysaa ay u gaarto degganaashona, waa in kaarboonku qaataa, ama lumiyaa afar elektaroon. Hase yeeshee sida caadiga ah kaarboonku labadaa siyood midna ma yeelo, wuxuuse leeyahay ujajabnaan aad u sarraysa oo elektaroon-wadaag ah, taas oo ah in uu sameeyo dabarro elektaroon-wadaag ah. Afarta elektaroon ee heertamarta ugu sarraysa ee kaarboonku waxa ay suurta geliyaan in uu kaarboonku sameeyo afar dabar oo elektaroon wadaag ah. Dabarradaasi waxa ay u wada jeedaan afarta gees ee tetarahedaralka, waxana badhtamaha atammada loo qaataa in uu yahay badhtamaha tetarahedaralka.

Ratibaadda elektaroonnada kaarboonku waxa ay inna dareensiinaysaa in elektaroon kaaftoonnadu yihiin laba elektaroon oo 2s ah iyo laba elektaroon oo 2p ah. Hase yeeshee waxa la rumeysan yahay marka atammo kaarboon ihi ay isu tegayaan in hal elektaroon oo 2s ihi uu galo heertamarta yar ee ka sarreeya ee 2p. Taasi waxa ay dhacdaa marka elektaroonka 2s da ihi uu helo tamar-socod gaarsiin karta heertamarta yar ee ku soo xigta (2p) ee ka tamar sarraysa. Sidaa darteed elektaroonnada ka qayb qaadanaya samaysanka dabarradu waa hal elektaroon oo 2s ah iyo saddex elektaroon oo 2p ah; waxa ayna la sameeyaan curiyeyaalka bir ma-aheyaalka ah sida haydarojiinta afar dabar oo elektaroon-wadaag ah. Tusaale ahaan miteyn naanaysteedu waa CH_4, dhismaheeduna waxa tusaya jaantuska 7.3.



Mar haddii elektaroon-kaaftoonnadu ay yihiin hal elektaroon oo 2s ah iyo saddex elektaroon oo 2p ah waxa la filayaa in dabarrada miteyn ay kala yaraadaan, oo ay noqdaan saddex dabar oo isle'eg oo ay sameeyaan saddexda elektaroon ee 2p da ihi iyo mid kar yar oo ka dhasha halka elektaroon ee 2s da ah. Hase yeeshee taasi ma dhacdo oo waxa tijaabo ahaan lagu arkay in afarta dabarba ay isle'eg yihiin. Arrintaas waxa lagu sharxaa in meerisyada isbeddel intuu ku dhacay ay ka dhasheen meerisyo iskadhal ah. Iskadhalkaas ayaana keenay afartaa meeris ee isu dhigan ee sameeyey afartaas dabar ee isle'eg.

Iskadhalitaan :

Dhacdadaas iskadhalitaanka waxa lagu qeexaa isutagga laba ama in ka badan oo meerisyo isku heertamar ah, laakiin ay heertamarahooda yaryari ay kala duwan yihiin, si ay u sameeyaan meerisyo cusub oo isku tamar ah oo isu dhigan. Meerisyadaa samaysmayna waxa la yiraa meerisyo iskadhal ah. Meerisyada iskadhalka ah ee kaarboonka waxa la yiraa sp^3, waxa ayna ka dhasheen isutagga hal meeris oo 2s ah iyo saddex meeris oo 2p ah. Kaarboonku waxa uu sameeyaa meerisyo iskadhal ah oo kale, waxana ka mid ah sp^2 iyo sp. Mee-

risyada iskadhalka ah sidaas ee ahi waxa ay u badan yihiin iskudhisyada orgaanikada ah oo dhismahoodu ay ka duwan yihiin ka ay sameeyaan meerisyada iskadhalka ah ee sp^3 ihi.





(t) Atammada kaarboonku waxa ay isugu xirmaan si giraan, silsilad ama sixniyo oo kale ah. Siyaabahaas kala duwan ee atammadu isugu xirmayaan ayaana ugu wacan jiritaanka iskudhisyada faraha badan ee kaarboonka.

Jinsiyada Kaarboonka.

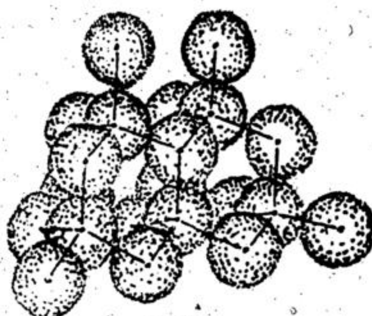
Kaarboonku wuxuu leeyahay saddex jinsi. Laba waa wiriqleyaal midna waa wiriqlaawe. Wiriqlayaasha waxa loo kala qaadi karaa dheeman iyo garaafayt. Wiriqlaawayaashana waxa ka mid ah: dhuxusha dhirta, ta xayawaanka iyo manduulka.

Dheeman.

Dheemantu waa walax aan midab lahayn oo si xooggan u qalloocisa fallaaraha ilayska, aad baanay ugu yar tahay adduunka. Dheemantii ugu weyneyd ee la helay culayskeedu waxa uu ahaa 620 garaam. In kasta oo woqooyiga Seybeeriya laga helay dheeman fara badan haddana, kaydadka ugu ballaarani waxa ay ku jiraan waddammada Koonfur Afrika iyo Sa'iir (Zaire). Shaybaarrada waa lagu samayn karaa dhee-

manta haddii iskudhisyo kaarboon ah lagu **isticmaalo cadaa**dis iyo heerkul aad u sarreeya, **hase yeeshee taasi aad iyo aad** ayay u hawl badan tahay.

Dheemanta oo ugu cufnaan **badan jinsiyada kaarboonka** waxa ay ka mid tahay walxaha ugu **adag. Dheemantu waxa** ay biyaha ka cufan tahay 3.500 jeer. **Adkaanteeda iyo cuf**naan [illegible]ba waxa u sabab **ah qaabka dhismaheeda.**



JT.7.4
Dhismaha wirqaha
dheemanta

Atammada kaarboonka ee **dheemantu waxa ay isugu xiran** yihiin si urursan oo **elektaroon-wadaag ah. Atam kasta oo** kaarboon ahi **wuxuu ku xiran yahay afar atam oo kale iyaka** oo fogaanshaha **u kala dhexeeya atammada uu yahay 1.54 A°** (Angistaroon). **Dhismaha sidaas ahina waa mid xag kastaba** u xooggan. **Dhismaheedaas qallafsan ayaa u sabab ah dhee**manta adkaanteeda. **Isla markaa isku ururisanaanta atam**mada baa keentay cufnaan **badnaanta dheemanta. Mar had**dii elektaroon-kaaftoonnada **oo dhammi ay ka qayb galeen** samaynta dabarro **elektaroon-wadaag ah, wax elektaroonno ah** oo xor karaa ma jiraan, **sidaas darteedna dheemantu waxa** ay tahay **magudbiso.**

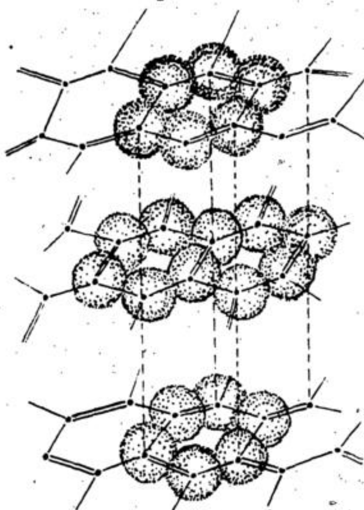
Dheemanta waxa lagu isticmaalaa daloolinta dhagxaanta iyo goynta qarshooyinka.

Haddii dheemanta lagu gubo ogsijiin waxa ka dhasha neefta la yidhaa kaarboon laba-ogsaydh oo qura. Falgalkaas ayaana innoo caddaynaaya in dheemantu ay tahay kaarboon. Hase yeeshee haddii lagu gubo meel aan hawo ama ogsijiin lahayn waxa ay isu geddidaa nooca garaafaytka. Dheemantu waxba kuma milanto xataa salfiyuurik asiidh rib ahna kol ay noqoto.

Garaafayt.

Garaafaytku waa wiriqle midabkiisu yahay bey mugdi xiga oo in yar oo wirwirka biraha oo kale ahna leh. Cufnaanta garaafaytku waxa ay u dhexeysaa 2.17 iyo 3.2 g/sm³. Garaafaytku aad buu u jilicsan yahay, waana danab gudbiye. Maydadka ugu ballaaran ee garaafaytku waxa ay ku jiraan waddammada Sayloon, Madgiskaar iyo Midowga Soofiyeeti.

Astaamaha garaafaytka waxa ay ku xidhan yihiin laguna sharxi karaa dhismaha wiriqihiisa.



JT. 7.5
Dhismaha wirqaha garaafaytka

Atammada kaarboonka ee garaafaytku waxa u ratiban yihiin lakabyo khafiif ah oo lix-geesley ah. Fogaanshaha u dhexeeya xuddumaha atammada kaarboonka ah ee deriska ah ee isku lakabka ah waxa ay ka yar tahay tii dheemanta 1.42 A°. Hase yeeshee fogaanshaha u dhexeeya atammada ay lakabyadoodu deriska yihiin waa 3.4 A°. Lakabkii kastaba, atam kasta oo kaarboon ahi wuxuu ku xiran yahay saddex atam oo kale. Sidaa darteed atam kasta oo kaarboon ahba waxa u soo hara hal elektaroon. Halkaas lektaroon oo marba meel u guuraya ayaana ugu wacan samaysanka dabarrada elektaroon-wadaag ah ee kala ah halka iyo labada dabar. Lakabyada atammada kaarboonka ah ee garaafaytku aad bay u kala fog yihiin oo dabarro elektaroon-wadaag ahi kama dhex samaysmi karaan, waxase isu haya xoog aad u daciif ah oo ka dhashay guurguurka elektaroonnada isku lakabyada ah, waxana la yiraa xoogga Fander Faalis. Hase yeeshee lakab kasta oo garaafayt ahi si xooggan buu isugu xiran yahay inkastoo xoogga isu haya lakabyada deriska ahi uu aad daciif u yahay. Sidaa darteed ayaa garaafaytka, sida dheemanta heerkulka dhalaalkiisu uu u sarreeyaa (3500°C). Xoogga isu haya lakabyada oo aad u daciif ah awgeed ayaa ugu wacan jileecsanaanta garaafaytka iyo siibashada uu faraha ka siibto marka gacanta lagu qabto iyada oo uu lakabba ka kale ka dul siibanaayo. Guurguurka elektaroonnada ee atammada kaarboonka ayaa dhasha danab gudbinta garaafaytka.

Sida dheemanta, garaafaytku kuma milmo milmeyaasha caadiga ah, marka lagu gubo ogsijiinna, waxa samaysma kaarboon laba-ogsaydh.

Garaafaytka waxa lagu isticmaalaa samaynta qalimada laabiska ah. Garaafaytku waa lisyareeye aad u fiican siiba marka lagu daro batroolka. Waxaana lagu isticmaalaa qaytaha makiinadaha markay shaqaynayaan heerkulkoodu aad u kaco ee aan lisyareeyaha caadiga ah ee saliidda ahi aanay ku fillayn.

Kaarboonka Wiriqlaawaha ah.

Haddii iskudhisyo uu kaarboon ku jiro lagu gubo meel aan hawo lahayn waxa soo baxda walax madow. Walaxdaas baa la yiraa kaarboonka wiriqlaawaha ah. Wiriqlaaweyaasha kaarboonka ah ee ugu muhiimsani waa dhuxusha dhirta, dhuxusha xayawaanka iyo manduulka. Astaamaha noocyadaas hala duwanina waxa ay ku xiran yihiin asalka dhuxusha ay ka yimaaddeen iyo sida loo diyaarshoba.

b) Dhuxusha Dhirta:

Dhuxusha dhirta waxa la helaa marka qoryo lagu gubo meel aan hawo lahayn. Waayihii hore dhuxusha dhirta waxa loo diyaarin jirey si aan cilmi ku dhisnayn. Qoryaha inta dusha la iska saaro oo ciid iyo caws lagu rogo baa la gubi jiray, ciiddaas iyo cawskaas oogada laga saaray qoryaha waxa ay u oggolaanayaan woxoogay hawo ah inay u soo gasho. Marka la shido kaddib, qoryaha qayb ahaani way basi jireen, hase yeeshee inta badani waxa ay noqon jirtay dhuxul.

Maanta dhuxusha waxa lagu diyaarshaa Ritoordo bir ah oo aad u waaweyn. Dariiqadaasi waxa ay suurtagelisay in si dhib yar loo kaydsado maxsuullada qaayaha weyn leh ee soo baxa marka falgalka gubashadu ka dhaco Ritoordada dhexdooda oo hore u lumi jirey. Maxsuullada ka soo baxa gubidda dhirtana waxa ka mid ah isbiirtaha, khalka, iwm.

Raadka dhuxusha dhirtu ku leedahay neefaha:

Tijaabo 7.1

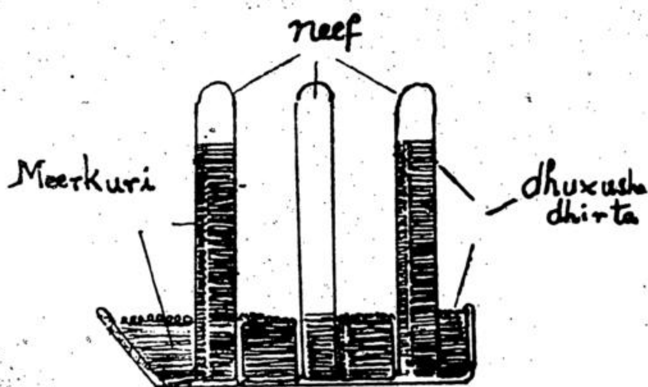
Dhuumo-hubsasho oo ay ku kala jiraan: (b) hawo, (t) kaarboon hal-ogsaydh, (j) koloriin, (x) ammooniya, (kh) salfar laba-ogsaydh iyo (d) haydorojiin salfaydh, ku foorari maddiibada meerkuri ku jiro. Waslado yaryar oo dhuxul cusub ah afka u geli dhuumaha hubsashada mid kastaba. Ilaa uu sooodka meerkurigu joogsanaayo u dhaaf dhuumaha halkoo-

daa. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay meerkurigii maddiibada ku jiray? Waxaad arki meerkurigii maddiibada ku jiray oo kor u galay dhuumaha qaarkood. Taas oo macnaheedu yahay in neefahii halkaas ku jirey ay dhuxushii nuugtey, oo muggii neefaha ee dhuxushu nuugtayna uu beddelay meerkurigii. Sida aad ku aragtid jaantuska 7.6, neefaha oo dhan dhuxushu ma nuugto. Neefaha urta xun ee sunta ah oo dhan marka laga reebo kaarboon hal-ogsaydh ayaa dhuxushu nuugtaa.

Dhuxusha dhirtu daloollo bay leedahay. Waxayna awood u leedahay in ay nuugto mug badan oo neefo ah. Habkaas ayaa la yidhaa ku shaandhaynta dhuxusha.

Astaantaa ayada ah baa lagu isticmaalaa gaas maaska oo ay gurmadka dabku ku isticmaalaan meelaha ay neefaha khatarta ahi ka soo baxayaan.

Dhuxusha waxa lagu isticmaalaa oo kale samaynta baaruudda.



J.T.7.6
Ku Shaandhaynta dhuxusha

Dhuxusha xayawaanka.

Haddii lafaha xayawaanka lagu gubo meel aan hawo lahayn waxa soo baxa walax madow oo daloollo leh. Walaxdaas ayaa la yiraa dhuxusha xayawaanka.

Raadka dhuxusha xayawaanku ku leedahay milannada midabbaysan:

Tijaabo 7.2

Woxoogay dhuxul ah ku dar biyo milan litmas ahi ku jiro oo kari muddo daqiiqado ah. Kaddib u oggolow in ay in yar qaboobaan. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay midabkii milanka ?

Waxa aad arki marka dhuxushu gunta fadhiisato in midabkii milanku isgeddiyey oo caddaan noqday. Midabkii waxa milanka ka saaray dhuxushii lagu riday; dhuxusha daldaloolladeeda ayaa midabkii galay, awooddaasina waa mid u gaar ah dhuxusha xayawaanka.

Astaantaasi qiimo weyn bay u leedahay safaynta walxaha ay ka mid tahay sonkorta. Intaan la dhex marin dhuxusha, sonkorta midabkeedu waxa ay tahay baroor. Hase yeeshee milanka marka lagu kariyo dhuxusha, hoorkii wuxu u wiriqoobaa adkaha caadiga ah ee sonkorta. Sidaas oo kale ayaa dhuxusha xayawaanka loogu isticmaalaa safaynta walxo kale oo badan oo ay ka mid yihiin alkahoolladu.

Manduul:

Marka saliid gaas ama saliid kale oo fudud lagu gubo meel hawadu ama ogsijiintu ku yar tahay, waxa samaysma saxarro aad u yaryar oo kaarboon ah. Saxarradaas ayaa la yiraa manduul. Noocaas kaarboonka ahi isaga oo ah budo madow buu ku samaysmaa salaxyada qabow ee ku dhow ololka.

Manduulka waxa lagu isticmaalaa samaynta khadka, baalashka iyo waraaqaha koobiyada ah.

Astaamaha kimikaad ee kaarboonka:

Si aynu u garanno astaamaha kimikaad ee curiyaha kaarboonka bal aynu samaynno tijaabooyinka soo socda:

Tijaabo 7.3

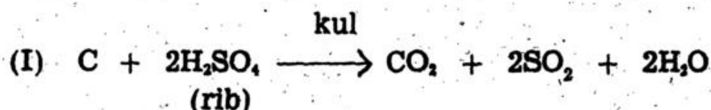
Woxoogay waslado yaryar oo dhuxul ah ku rid dhuunhubsasho oo uu ku jiro milan salfiyuurik asiidh rib ah. Adiga oo afka dhuunta ku haya warqad miirto oo la dhex geshay milan, kaalsiyam laba-koromeyt ah, si miyir ah u diiri dhuunta-hubsashada.

Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay warqaddii miirtada ahayd?

Waxa soo bixi neef aan midab lahayn, ur xun leh oo u beddesha cagaar midabka warqadda miirtada ah. Neeftaasi waa salfar laba-ogsaydh. Sidaa darteed salfiyuurik asiidhtii ribta ahayd waxa loo beddelay salfar laba-ogsaydh.

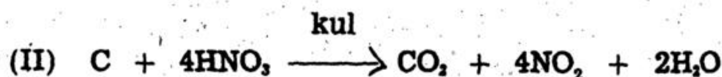
Tijaabadii hore ku celi mar labaad adiga oo isticmaalaaya naytarik asiidh rib ah. Waxa soo bixi neef midabkeedu tahay baroor oo ur xun leh. Neeftaas midabka gaarka ah leh waxa la yiraa naytarojiin laba-ogsaydh. Halkaas waxa aynu ka arkaynaa in naytarik asiidhtii ribta ahayd isu beddeshay naytarojiin laba-ogsaydh.

Labadaa tijaabona waxa ay ina tusayaan in falgalladaasi yihiin yarayn, oo asiidhadii loo yareeyey ogsaydhyadoodii. Yarayntaasi waxa keenay dhuxushii (kaarboonkii) lagu dhex kululeeyey. Sidaas darteed kaarboonku jinsi kastaba ha ahaadee waa yareeye aad u xooggan marka uu kulul yahay. Falgalladii dhacay waxa lagu tibaaxi karaa isle'egyada soo socda:



$$(I)\quad C + 2H_2SO_4 \xrightarrow[\text{(rib)}]{\text{kul}} CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$$

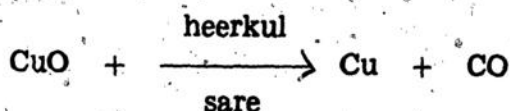
Kaarboonkii wuxu salfiyuurik asiidha u yareeyey salfar laba-ogsaydh, isla markaa kaarboonka waxa loo ogsidheeyey kaarboon laba-ogsaydh.



$$(II)\quad C + 4HNO_3 \xrightarrow{\text{kul}} CO_2 + 4NO_2 + 2H_2O$$

Kaarboonku wuxu naytarik asiidha u yareeyaa naytarojiin laba-ogsaydh, waxana isaga loo ogsidheeyaa ka: . .oon laba-ogsaydh.

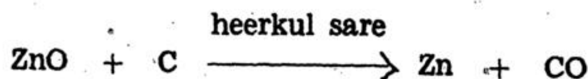
Mar haddii kaarboonku jinsi kasta ha ahaadee uu yahay yareeye aad u xooggan waxa uu yareeyaa; (b) ogsaydhyada biraha ee ay ka mid yihiin CuO, SnO, ZnO, Fe_2O_3, birahoodii caadiga ahaa marka lagu gubo budo kaarboon ah. Falgallada ka dhex dhacayana waxa loo qori karaa sida ay isle'egyada kimikaad ee soo socdaa tusayaan:



$$CuO + \xrightarrow[\text{sare}]{\text{heerkul}} Cu + CO$$



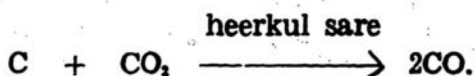
$$Fe_2O_3 + 3C \xrightarrow[\text{sare}]{\text{heerkul}} 2Fe + 3CO$$



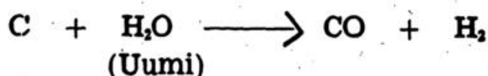
$$ZnO + C \xrightarrow{\text{heerkul sare}} Zn + CO$$

Falgalladaas waxa lagu is: ~aalaa soo saaritaanka biraha (eeg soo saaritaanka birta feeram, baabka lixaad).

Haddii neef kaarboon laba-ogsaydh ah la dul mariyo budo aad u kulul oo kaarboon ah, waxa soo baxa neefta sunta ah ee kaarboon hal-ogsaydh. Kaarboonkii waxa uu kaarboon laba-ogsaydhkii u yareeyey kaarboon hal-ogsaydh.



Sidaas oo kale ayaa uumiga biyaha loogu yareeyaa haydarojiin marka la dul mariyo budo kaarboon ah. Kaarboonkii waxa loo ogsidheeyaa kaarboon hal-ogsaydh.



Iskujirkaas haydarojiinta iyo kaarboon hal-ogsaydhka ka kooban waxa loo isticmaalaa shidaal ahaan.

Iskudhisyada .kaarboonka.

Iskudhisyada kaarboonka barashadoodu ahmiyad iyo xiiso gaar ah bay leeyihiin marka loo eego curiyeyaalka kale, iyaka oo qayb libaax ka qaata (dhismaha) nolosha dhirta iyo xayawaankaba. Isla markaa waxa jira iskudhisyo kaarboon ah oo fara badan oo dadka aad waxtar ugu leh. Waxa ka mid ah: Renjiyada, daroogada, saabuunta, caagga, dharka, cadarka, shidaallada, iwm. Aqoonsiga iskudhisyadaasi iyo samayntoodu waxa ay kor u qaadday wershadaha ahmiyadoodii iyo horukaca qaybta kimikada orgaanikada ah. Iskudhisyada kaarboonka oo malaayiin ah waxa loo kala saaraa orgaanik iyo orgaanik ma aheyaal. Taasi waxa ay ku xiran tahay astaamaha iskudhisyada.

Iskudhisyada orgaanikada ah oo aad uga duwan kuwa orgaanik ma-aheyaalka ah waxaynu ku baran doonnaa qaybta kimikada ee orgaanikada.

Iskudhisyada orgaanik ma-aheyaalka ah:

Kaarboonku waxa uu la falgalaa ogsijiinta marka la isku gubo, waxa uuna sameeyaa laba ogsaydh oo kala duwan. Kaarboon hal-ogsaydh iyo kaarboon laba-ogsaydh; kaarboon hal-ogsaydhku wuxuu samaysmaa marka ogsijiinta la isticmaalayaa ay yar tahay. Hase yeeshee marka ogsijiin badani la falgasho kaarboonka waxa samaysma kaarboon laba-ogsaydhka.

Ogsaydhada kaarboonka:

Kaarboon laba ogsaydh:

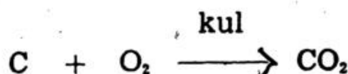
Jiritaan: Kaarboon laba-ogsaydh wuxuu hawada ugu jiraa mug ahaan 0.04%, haddana waa qayb hawo oo aad u muhiim ah. Biyaha webiyada, harooyinka iyo badaha waxa ku milan in labaatan ilaa soddon jeer ka badan kaarboon laba-ogsaydhka ku jira hawada. Gubashada shidaallada, qudhunka alaabta orgaanikada ah iyo neefsashaduba waxa ay dhammaan hawada ku sii daayaan neefta ah kaarboon laba-ogsaydh. Kaarboon laba-ogsaydhku wuxu mar mar ku ururaa meelaha aad u hooseeya ee ay ka mid yihiin meelaha biyuhu fadhiistaan. Wuxuu kale oo ku ururaa meelaha macdanta laga qodo iyo godadka kaleba.

Dariiqooyinka guud ahaaneed ee loo diyaariyo kaarboon laba-ogsaydhka.

Kaarboon laba-ogsaydh waxa loo diyaarin karaa siyaabo badan, waxana ka mid ah:

Gubashada alaabta kaarboonku ku jiro:

Kaarboon laba-ogsaydhku waxa uu ka mid yahay maxsuullada soo baxa marka alaabo uu kaarboon ku jiro lagu gubo hawo ama ogsijiin badan.

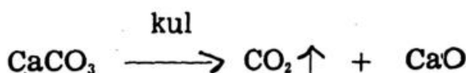


$$C + O_2 \xrightarrow{kul} CO_2$$

Kaarboon laba-ogsaydhka sidaas lagu diyaarsho waxa badanaa ku dhex jira neefo kale. Haddii aan neefahaa kale ku dhex jirin, dariiqadaasi waxa ay noqon lahayd ta ugu dhib iyo kharash yar ee diyaarinta kaarboon laba-ogsaydhka.

t) Kululaynta Kaarbooneytyada:

Kaarbooneytyada oo dhan marka laga reebo kuwa ururka koowaad, waxa ay bixiyaan kaarboon laba-ogsaydh marka la kululeeyo. Tusaale ahaan, marka la kululeeyo kaalsiyam kaarbooneyt, waxa soo baxa neefta kaarboon laba-ogsaydh iyo kaalsiyam ogsaydh.

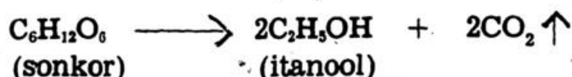


$$CaCO_3 \xrightarrow{kul} CO_2\uparrow + CaO$$

Kaalsiyam ogsaydh waa nuurad, waxaana laga sameeyaa balastarrada iyo jaajuurka. Kululaynta kaalsiyam kaarbooneytku waa habka nuuradda ganacsi ahaan loogu diyaarsho.

j) Khamiirinta iskudhisyada istaarajka leh:

Insaymyada siyaameys oo ka dhashay yiista waxa ay caawiyaan khamiirinta sonkorta si ay u samayso alkahoolka la yiraa itanool iyo neefta kaarboon laba-ogsaydh.



$$\underset{\text{(sonkor)}}{C_6H_{12}O_6} \longrightarrow \underset{\text{(itanool)}}{2C_2H_5OH} + 2CO_2\uparrow$$

Dariiqadaas waxa ganacsi ahaan loogu diyaarshaa alkahoolka itanool, isla markaana waxa laga heli karaa kaarboon laba-ogsaydh badan.

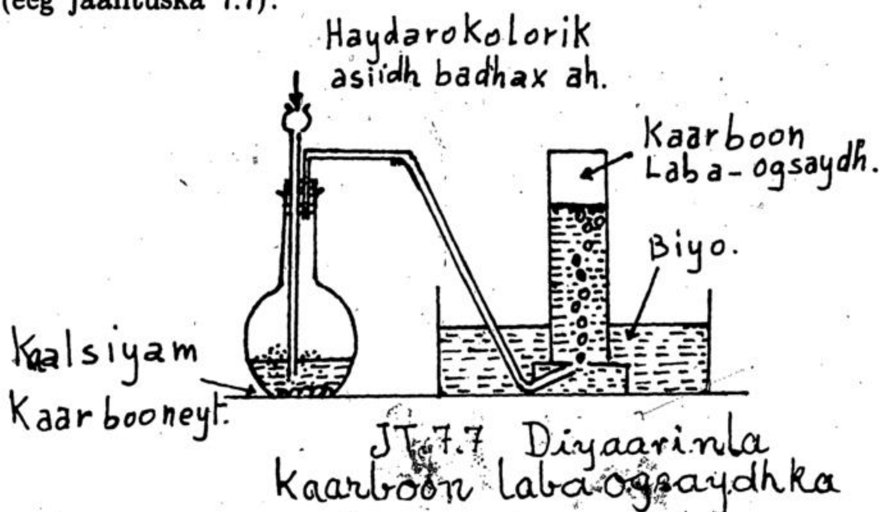
Saddexdaa dariiqo ee aynu kor ku soo sheegnay midna kuma habboona shaybaar kudiyaarinta kaarboon laba-og-

saydhka, maxaa yeelay waxa ay u baahan yihiin waqti badan, ama kul badan ama saabaan aan shaybaarrada caadiga ah laga heli karin. Sidaa darteed waxa loo baahday dariiqo kale oo lagu diyaarin karo kaarboon laba-ogsaydhta.

Shaybaar ku diyaarinta kaarboon laba-ogydhka.

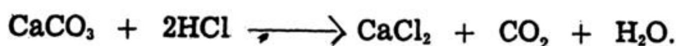
Falka ka dhexeeya asiidhyada iyo kaarbooneytyada:

Dhalada waxa ku jira quruurux kaalsiyam kaarbooneyt ah (eeg jaantuska 7.7).



JT. 7.7 Diyaarinta Kaarboon laba-ogsaydhka

Haddii haydarokolorik asiidh badhax lagu shubo dhalada iyada oo la sii dhex marinaayo masaafka, xumbo ayaa markiiba samaysanta, waxana soo hara neef aan midab iyo ur toona lahayn. Neeftaas oo ah kaarboon laba-ogsaydh waxa lagu ururiyaa biyo dushood ama koonbo ay hawo ku jirto waayo aad ayay uga culus tahay hawada neeftani. Waxa ku soo hara dhalada milan ah kaalsiyam koloraydh oo qura falgalka dhacayana waxa lagu tibaaxi karaa isle'egta kimikaad ee soo socota :



$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O.$$

Haddii loo baahdo kaarboon laba-ogsaydh sooc ah, ugu horrayn waxa la dhex mariyaa dhalo uu ku jiro milan kaalsiyam haydarojiin kaarbooneyt ihi. Halkaas ayaa wixii haydarojiin koloraydh ee ku dhex jiray neefta lagaga reebaa, dabadeed neefta waxa lagu engejiyaa kaalsiyam koloraydh ku jira dhuum-U. Kaddibna waxa lagu ururiyaa koonbo madhan halkaas oo ay hawada koonbada ku jirta ka barabixinayso.

Astaamaha duleed ee kaarboon laba-ogsaydhka:

Heerkulka caadiga ah, kaarboon laba-ogsaydh waa neef aan midab lahayn oo in yar oo ur qadhmuuna leh. Culaysmolikiyuulka kaarboon laba-ogsaydh waa 44, sidaa awgeed 1.5 jeer ayay ka cufan tahay hawada. Molikiyuullada waaweyn ee culculus ee kaarboon laba-ogsaydh aad ayuu socsocodkoodu uga yar yahay kuwa ogsijiinta iyo kuwa haydarojiinta ee ka fudfudud. Cufnaanteedaa aad u sarraysa iyo sida dhakhsaha daran ee ay neefaha kale u dhexgasho awgeed, kaarboon laba-ogsaydhka weelka uu ku jiro waa laga shubi karaa oo weel kale ayaa lagu shubi karaa sida biyaha, marmarka qaarkoodna waxa ay ku ururtaa godadka waaweyn hoostooda iyo ceelasha ay biyuhu ka gudheen.

Marka heerkul la mid ah ka qolka iyo cadaadis 53,200 sm ah lagu isticmaalo, molikiyuullada kaarboon laba-ogsaydhku way isku soo dhowaadaan, waxa ayna noqdaan hoor. Haddii hoorkaas loo oggolaado in uu si degdeg ah u uumiyoobo, iyada oo cadaadiskana loo yareeyey ka hawada, qayb ka mid ah ayaa isu geddiyeysa neef.

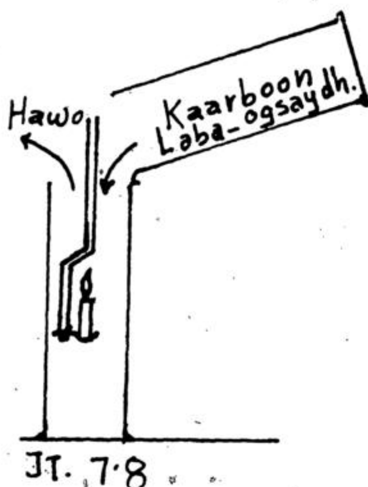
Qaybtaa hoorka ah ee neefta isu geddidayna waxa uu kulka uu ku uumiyoobayo uu ka qaadanayaa hoorka intiisa hadhay. Taasina waxa ay la imanaysaa in hoorka hadhay uu aad u sii qaboobo marba marka ka dambaysa ilaa uu xarkago oo baraf noqdo; barafkaasna waxa la yidhaa baraf yaabis. Maxaa yeelay, marka la diiriyo wax biyo ah ma bixiyo ee wuxuu isu rogaa neef.

Astaamaha Kimikaad ee kaarboon laba-ogsaydhka.

b) (i) Raadka kaarboon laba-ogsaydhku uu ku leeyahay walxaha baxaaya.

Tijaabo 7.4

Duur ama shamac baxaya ku foorari koombo kaarboon laba-ogsaydh ku jiro. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay walaxdii baxaysay? Waxaad arki walaxdii baxaysay oo markiiba dantay. Sidaa darteed kaarboon laba-ogsaydhku waa neef aan caawinin bixidda dabka. Isla tijaabadaa waxa aynu ka ogaan karraa in kaarboon laba-ogsaydhku uu ka culus yahay hawada. Haddii aanu ka cuslayn, hawada ayaa kor u qaadi lahayd markii lagu foorarinaayey walaxda baxaysa, walaxduna may danteen.



JT. 7·8

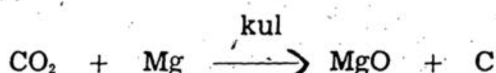
(ii) Raadka kaarboon laba-ogsaydhku uu ku leeyahay Magniisiyam baxaaya.

Waxa aynu soo aragnay in kaarboon laba-ogsaydhku aanu caawinin bixidda dabka. Hase yeeshee bal aynu eegno intaasi saamayso walxaha baxaaya oo dhan.

Tijaabo 7.5

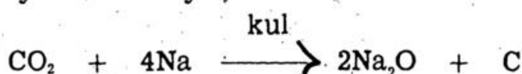
Dalliig magniisiyam ah oo baxaya hoos ugu sii daa koonbo kaarboon laba-ogsaydh ku jiro. Maxaa ku dhacay magniisiyamkii baxayey? Waxa aad arki magniisiyamkii oo ku sii gubanaya koonbadii marka gubashadu dhammaato, dhibco madmadow ah ayaana ku samaysma dhinacyada koonbada.

Magniisiyamka baxayaa kulkiisu wuu ku filan yahay inuu u kala bixiyo kaarboon laba-ogsaydhka curiyeyaalka uu ka kooban yahay. Ogsijiinta ka soo baxda kala baxaanna, waxa si degdeg ah ula falgalo magniisiyamka si uu u sameeyo magniisiyam ogsaydh, dhibcaha madmadow ee ku samaysma dhinacyada koonbaduna waa saxarro kaarboon ah.



$$CO_2 + Mg \xrightarrow{\text{kul}} MgO + C$$

Sidaas oo kale ayaa curiyeyaalka naatriyam, fosfoor iyo kaalsiyam ay iyana haddii ay baxayaan ugu gubtaan kaarboon laba-ogsaydhka, iyaka oo neeftaa u kala bixinaya curiyeyaashii ay ka koobnayd.



$$CO_2 + 4Na \xrightarrow{\text{kul}} 2Na_2O + C$$

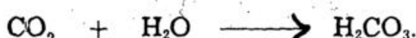
In kasta oo kaarboon laba-ogsaydhku aanu caawin gubashada, haddana walxaha marka ay gubanayaan, bixiya kul aad u badan oo kala bixin kara neefta way ku guban karaan kaarboon laba-ogsaydhka. Ogow, falgalka kaarboon laba-ogsaydhka iyo magniisiyamka ka dhex dhaca waxa lagu isticmaali karaa si loo tuso in kaarboon laba-ogsaydhku uu ka kooban yahay kaarboon iyo ogsijiin oo qura.

t) Muxuu yahay milan kaarboon laba-ogsaydh ahi?

Tijaabo 7.6

In muddo ah neef kaarboon laba-ogsaydh ah biyo dhex mari, kaddibna litmas buluug ah ku rid milanka, aadna u rux. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay warqaddii litmaska ahayd?

Litmaskii buluugga ahaa wuxu isu geddiyey casaan khafiif ah. Midabka litmasku isuma geddiyin casaan dhab ah sida marka lagu rido asiidhada xooggan ee ay ka mid yihiin, naytarik asiidh iyo salfiyuurik. Sidaa darteed milanka ah kaarboon laba-ogsaydhku waa asiidh daciif ah. Asiidhaa samaysantay oo naanaysteedu tahay H_2CO_3 waxa la yiraa kaarboonik asiidh.



$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3.$$

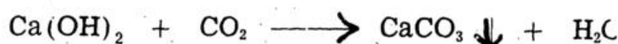
Sida isle'egta sare ku tusayso, dheelitiranka falgalku waxa uu u badan yahay dhinaca falgaleyaalka. Sidaa awgeed asiidhtu waxa ay u jirtaa milan ahaan oo qura. Haddii la is yiraahdo biyaha ka saara, si dhakhso ah ayay asiidhtu u kala baxdaa. Maxaa yeelay milmidda kaarboon laba-ogsaydhka ayaa aad u yaraata marka heerkulka la kordhiyo.

j) Falgalka ka dhexdhaca kaarboon laba-ogsaydhka iyo beysyada.

(i) Falgalka dhex mara kaarboon laba-ogsaydh iyo kaalsiyam haydarogsaydh:

Tijaabo 7.7

Kaarboon laba-ogsaydh aayar dhex mari milan saafi ah oo kaalsiyam haydarogsaydh ah oo ku jira dhuun-hubasho Si degdeg ah ayuu milankii saafiga ahaa u ciiroobayaa. Ciirowgaas waxa ugu wacan samaysanka ma milmaha ah kaalsiyam, kaarbooneyt.



$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$$

Falgalkan waxa lagu isticmaalaa in lagu hubiyo in ay neef tahay kaarboon laba-ogsaydh iyo in kale. Ku sii wad dhex maritaanka kaarboon laba-ogsaydhka oo u fiirso waxa ku dhaca ruushiga cad ee kaalsiyam kaarbooneytka ah. Waxa aad arki doontaa milankii oo mar labaad noqday saafi. Maxaa

wacay ruushigii ahaa, kaalsiyam kaarbooneytka ayaa la falgalay kaarboon laba-ogsaydhka dheeraadka ah, waxana samaysmay cusbada asiidha ah ee kaalsiyam haydarojiin kaarbooneyt oo milme ah. Falgalka dhacaya waxa lagu tibaaxi karaa isle'egta soo socota:



$$H_2O + CaCO_3 + CO_2 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$$

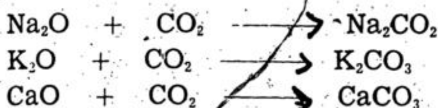
Halkaas waxa aynu ka arkaynaa in ruushi ahaan loo soo saari karo kaarbooneytyada milankuna isbeddelo haddii ayoonka togan ee haydarogsaydhyadu uu sameeyo kaarbooneytyo ma-milmeyaal ah, marka milanka haydarogsaydhka ah la dhex mariyo neefta ah kaarboon laba-ogsaydh. Hase yeeshee haddii ayoonka togan ee haydarogsaydhku uu samaynayo kaarbooneyt milme ah, waxba midabka iyo xaaladda milanka iskama beddelo. Tusaale ahaan, marka kaarboon laba-ogsaydh la dhex mariyo milan naatriyam haydarogsaydh ah waxa samaysma isla milan naatriyam kaarbooneyt ah.



$$2NaOH + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

Sidaa oo kale ayaa kaarboon laba-ogsaydhku uu ula falgalaa ogsaydhyada milmeyaasha ah sida:

Na_2O, K_2O, CaO iwm, waxana samaysma kaarbooneytyada ogsaydhadaas, sida isle'egyada hoose muujinayaan.



$$Na_2O + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_2$$
$$K_2O + CO_2 \longrightarrow K_2CO_3$$
$$CaO + CO_2 \longrightarrow CaCO_3$$

Digniin: In kasta oo kaarboon laba-ogsaydhku aanu sun lahayn; haddana waa lagu neef qabotoobaa meesha uu ku badan yahay isaga oo hawada ogsijiinta ah kaa xiraaya.

Waxtarka kaarboon laba-ogsaydhka:

b) Kaarboon laba-ogsaydhka waxa loo isticmaalaa qaboojiye ahaan sida barafka (eeg astaamaha kaarboonka).

t) Kaarboon laba-ogsaydhku waxa uu ka mid yahay waxyaalaha marka ay dhirtu cunto samaynayso lagama maarmaanka ah.

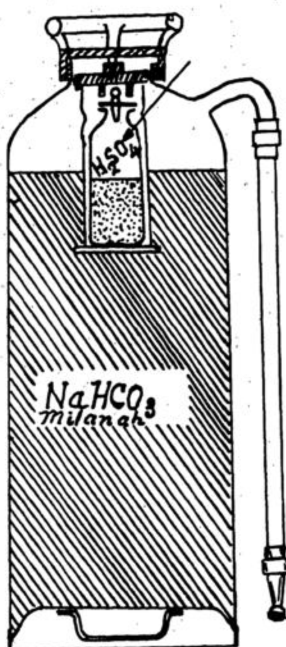
j) Kaarboon laba-ogsaydhka waxa laga sameeyaa cusbada naatriyam kaarbooneyt, (eeg iskudhiska naatriyam kaarbooneyt).

x) Kaarboon laba-ogsaydhka waxa lagu daraa waxyaabaha la cabbo ee ay ka mid yihiin kooka koolaha, isbaraytka faantada, iwm.

kh) Kaarboon laba-ogsaydhka waxa lagu isticmaalaa deminta dabka. Qodobbada ah in aanu sun lahayn, gubashadana caawin, kana culus yahay hawada, ayaa ka dhigay kaarbaan laba-ogsaydhka dab damiye aad u karti badan.

Noocyada dab damiyeyaalka ee kaarboon laba-ogsaydhka:

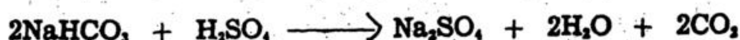
Waxa jira noocyo badan oo dab demiyeyaal ah oo ku shaqeeya kaarboon laha-ogsaydh. Waxa ka mid ah: (i) nooca soodha-asiidha, (ii) nooca xumbada iyo (iii) nooca hoorka ah.



JT. 7.9

Nooca soodha-asiidha ah.

Marka la fooroiyo haanta, salfiyuurik asiidha ayaa ku badata oo la falgasha naatriyam haydarojiin kaarbooneytka.

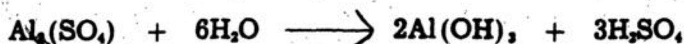


$$2NaHCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O + 2CO_2$$

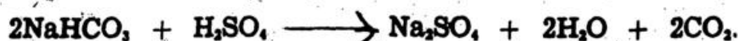
Cadaadiska neefta kaarboon laba-ogsaydhka ah ayaa ku tuurta biyaha meel aad u dheer. Inkasta oo uu kaarboon laba-ogsaydhku ka qayb qaato daminta dabka, haddana waxa halkan hawsha weyn qabanaya ee dabka daminayaa waa biyaha.

Nooca xumbada.

Noocaas dhismihiisu wuxuu la mid yahay ka soodha-asiidha, hase yeeshee salfiyuurik asiidhii ayaa lagu beddelay milan aluuminam salfeyt ah. Aluuminam salfeytku wuxuu la falgalaa biyaha si uu u sameeyo salfiyuurik asiidh. Sidaa awgeed ayaa aluuminam salfeytku uu ula falgalaa naatriyam haydarojiin kaarbooneytka sida salfiyuurik asiidhka. Falgalka dhacayana waxa loo qori karaa sida ay isle'egta soo socota tusayso.



$$Al_2(SO_4) + 6H_2O \longrightarrow 2Al(OH)_3 + 3H_2SO_4$$



$$2NaHCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O + 2CO_2.$$

Kaddib waxa soo baxa xumbo xab oo kale ah oo ka kooban kaarboon laba-ogsaydh iyo aluuminam haydarogsaydh. Xumbadaas ayaa dabka damisa iyada oo ka xiraysa hawada kale oo dhan.

Dab damiyaha nooca xumbada ah waxa lagu isticmaalaa daminta dabka ka dhasha batroolka iyo saliidaha kale oo aan biyuhu waxba ka tarin. Waxana laga helaa saldhigyada batroolka iyo gegida dayuuradaha.

Nooca hoorka.

Dab damiyaha ku shaqeeya kaarboon laba-ogsaydhka hoorka ah, si aad ah ayaa loo isticmaalaa kartidiisuna aad ayay u sarraysaa. Marka haniga la furo, naaska ayaa ku sii daaya maayad kaarboon laba-ogsaydh ah ololka baxaaya. Dab damiyaha noocaas ah waxa laga helaa agagaarka meelaha danabka laga daaro.



JT. 7·12 Diyaarinta kaarboon hal-ogsaydh

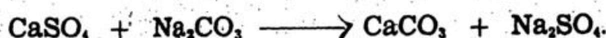
Kaarbooneytyada biraha caanka ah.

Kaarboon laba-ogsaydh marka uu biyaha ku milmo waxa samaysma asiidh laba-borotoonle ah oo la yiraa kaarboonik asiidh. Mar haddii ay asiidhu tahay laba-borotoonle waxa ay samayn kartaa laba cusbo oo kala jaad ah - cusbo caadi ah iyo mid asiidh ah. Cusbada caadiga ah waxa la yiraa kaarbooneyt ta asiidha ahna haydarojiin kaarbooneyt.

Diyaarinta kaarbooneytyada

Diyaarinta guud ahaaneed ee kaarbooneytyada

Kaarbooneytyada ma-milmeyaasha ah, ruushi ahaan ayay u soo baxaan marka milan naatriyam kaarbooneyt ah lagu daro milanka cusbooyinka biraha kaarbooneytyadaas. Tusaale ahaan magniisiyam kaarbooneyt iyo kaalsiyam kaarbooneytba waxa laga diyaarin karaa salfeytyadooda.



$$CaSO_4 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 + Na_2SO_4.$$

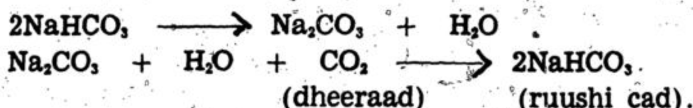


$$MgSO_4 + Na_2CO_3 \longrightarrow MgCO_3 + Na_2SO_4.$$

Kaarbooneytyada milmeyaasha ah waxa loo diyaarin karaa iyaka oo marka hore kaarboon laba-ogsaydh dheeraad ah la dhex mariyo alkaliyada biraha kaarbooneytyadaas. Waxa samaysmaya cusbo haydarojiin kaarbooneyt ah oo u ruushiyowda adke cad oo la miiri karo. Kaddib haydarojiin kaarbooneytka ayaa la kululeeyaa, waxana samaysma kaarbooneytka caadiga ah.



$$\underset{\text{kul}}{2NaOH + CO_2} \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O.$$



$$2NaHCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O.$$

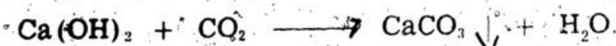
$$Na_2CO_3 + H_2O + \underset{\text{(dheeraad)}}{CO_2} \longrightarrow \underset{\text{(ruushi cad)}}{2NaHCO_3}.$$

Ogow, kaarbooneytyadu dhammaantood waa ma-milmeyaal marka laga reebo kuwa kaaliyam, naatriyam iyo ammooniyam, laakiin haydarojiin kaarbooneytaydu marka laga reebo kuwa naatriyam iyo kaaliyam waa milmeyaal.

Kaalsiyam kaarbooneyt ($CaCO_3$)

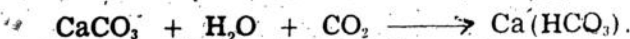
Kaalsiyam kaarbooneytku wuxu ka mid yahay cusbooyinka ugu badan ee ka dhasha kaarboonik asiidha. Waxa loo helaa diddib, ama tamaashiir ahaan. Cusbadaasi waxa ay

ku jirtaa jaadadka carrada oo dhan. Kaalsiyam kaarbooneyt oo keena ciirowga milanka kaalsiyam haydarogsaydh marka la dhex mariyo kaarboon laba-ogsaydh, waa ma milme.



$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O.$$

Haddiise in kaarboon laba-ogsaydh ah oo dheeraad ah la dhex mariyo iskujirka ciiradu way baaha'daa, waxana sameysma kaalsiyam haydarojiin kaarbooneyt, oo milme ah.



$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow Ca(HCO_3).$$

Milmidda kaalsiyam haydarojiin kaarbooneytka ayaa keentay guurguurka joogtada ah ee kaalsiyam kaarbooneytka adduunyada. Marka biyaha roobka oo ay ku milan tahay neefta kaarboon laba-ogsaydh ay ka dhex dusaan carrada, gaar ahaan meelaha diddibka ah, waxa milma kaalsiyam kaarbooneytka. Wuxuuna isu geddiyaa kaalsiyam haydarojiin kaarbooneyt oo ku darsama biyaha togagga, webiyada iyo badaha; kaddibna waxa isku dheefdhisa xayawaanka badda si ay uga sameystaan qolfoofkooda. Isla markaas waxa dhici kara in kaalsiyam haydarojiin kaarbooneytku uu lumiyo, ama uu bixiyo kaarboon laba-ogsaydh oo uu isu geddiyo kaarbooneyt caadi ah oo badda hoosteeda lakabyo ugu samaysma. Lakabyadaa kaalsiyam kaarbooneytka ah ee badda ku dhex samaysma ayaa la yiraa shacaabi. Sidaas ayaanay xaddiga kaarbooneytaydu si joogto ah dhulka guudkiisa isaga beddelaan.

Kaalsiyam kaarbooneytka waxa lagu isticmaalaa samaynta nuuradda. Marka kaalsiyam kaarbooneyt la kululeeyo wuxuu u kala baxaa kaalsiyam ogsaydh iyo kaarboon laba-ogsaydh. Kaalsiyam ogsaydhka ayaana la yiraa Nuurad.

Naatriyam kaarbooneyt (soodha $Na_2CO_3.1OH_2O$).

Naatriyam kaarbooneytku waxa uu ka mid yahay iskudhisyada ugu muhiimsan ee lagu isticmaalo wershadaha. Waxa lagu isticmaalaa samaynta waraaqaha, saabuunta, qarshooyinka iyo soo saaritaanka naatriyam haydarogsaydhta.

Waxa lagu isticmaalaa oo kale macaanaynta biyaha. Marka naatriyam kaarbooneyt lagu daro biyo qadhaadh, (waxa ku jira ayoonno ah Ca^{2+} ama Mg^{2+}) waxa soo baxa biyo macaan, halkaas oo ayoonnadaas ah Ca^{2+} ama Mg^{2+} ruushi ahaan biyaha dibedda looga saaray.

Ilaa qarnigii 18naad dabayaaqadiisii, soodhaha lagu isticmaali jiray wershadaha oo dhammi waxa uu ahaa mid dabiici ah. Hase yeeshee 1791kii ayaa saynisyaqaankii Faransiiska ahaa ee Nikoolas Lii Balaank (Nicolas Lee Blanc) uu hindisay dariiqo aad u kharash yar oo lagu diyaarsho soodhaha. Habkaasi waxa sal u ah falaglladа soo socda.

Ugu horrayn naatriyam koloraydh ayaa lagu daraa salfiyuurik asiidh si loogu geddiyo naatriyam salfeyt.



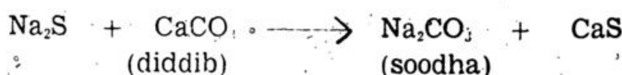
$$NaCl + H_2SO_4 \longrightarrow HCl + Na_2SO_4$$

Naatriyam salfeytka soo baxa ayaa layu khaldaa iskujir ah diddib iyo kowl oo dabadeedna la isku gubaa. Marka heerkulku aad sare ugu kaco ayaa kowlku naatriyam salfeytka u geddiyaa naatriyam salfaydh.



$$Na_2SO_4 + C \longrightarrow Na_2S + CO_2$$

Diddibka kulul ayaa la falgala naatriyam salfaydha samaysantay, waxana ka dhasha kaalsiyam salfaydh iyo naatriyam kaarbooneyt (soodha).



$$\underset{}{Na_2S} + \underset{\text{(diddib)}}{CaCO_3} \longrightarrow \underset{\text{(soodha)}}{Na_2CO_3} + CaS$$

Soodhaha sidaas loo diyaarshaa waa cokan ay toban molikiyuul oo biyo ihi ku lifaaqan yihiin molikiyuulkii walba. Naanaystiisa kimikaana waxa loo qoraa $Na_2CO_3.1OH_2O$.

1860kii ayaa haddana kimistariyaqaankii Beljimka ahaa ee Sclfey uu hindisay dariiqo cusub oo lagu diyaarsho naa-

triyam kaarbooneytka. Dariiqadaasi waa ta maanta la isticmaalo, waxana loo yaqaannaa Habka Solfey. Naatriyam kaarbooneytka lagu diyaarsho habkaasi waa oomane. Naanaystiisa kimikaadna waa Na_2CO_3.

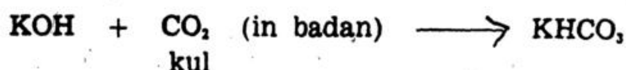
(Xusuus: Sharaxa habkaas iyo astaamaha naatriyam kaarbooneytka, waxa aad ka helaysaa baabka afraad qaybta ka hadlaysa naatriyamta iyo iskudhisyadeed).

Kaaliyam kaarbooneyt (Botaash) K_2CO_3

Botaashku waa walax cad oo budo oo kale ah oo milma marka dibedda la dhigo. Taasi waxa ay inna tusaysaa in botaashku uu biyaha ka soo nuugo hawada. Iskudhiska caynkaas ah ee hawada biyaha ka soo nuuga dabadeetana milma waxa la yiraa sayaxe-milme. Sidaa awgeed botaashku wuu sayax-milmaa marka dibadda la dhigo. Sida cusbooyinka kale ee kaaliyamka ayuu kaaliyam kaarbooneytku aad ugu milmaa biyaha.

Kaaliyam kaarbooneytka waxa lagu isticmaalaa samaynta saabuunta, qarshooyinka iyo sawirrada.

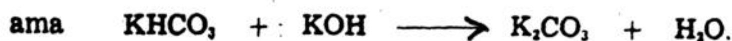
Waayadii hore botaashka waxa laga diyaarin jiray dambaska dhirta. Marka biyo lagu dharbiyo dambaska oo dabeetona la kululeeyo ayaa botaash laga heli jiray. Maanta botaashka waxa laga diyaarshaa falgalka ka dhex dhaca kaarboon laba-ogsaydh iyo milan kaaliyam haydarogsaydh ah.



$$KOH + \underset{kul}{CO_2} \text{ (in badan)} \longrightarrow KHCO_3$$



$$2KHCO_3 \longrightarrow K_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$



ama $$KHCO_3 + KOH \longrightarrow K_2CO_3 + H_2O.$$

...CO ... marka lagu
... ka dhalata,
...saydh. Kaarboon
...kaalsiyam haydar-
...i a ...iraduna way baa-
...ad-ah la sii dhex
marshoga

KH... ... KCl + H_2O

CaCO ... CaSO ... + H_2O

... H_2O
... ...rowga)

...(HCO$_3$)$_2$
...ay ciiradu
... baaba'do)

...(a muhiimka

...booneytyada
... dhammi wa-
... bixiyaan
...rboon laba-og
...a marka lagu
...asiidh

Jiritaanka:

Caadi ahaan neefta kaarboon hal-ogsaydh ee sunta ihi uguma jirto hawada. Hase yeeshee siyaabo badan ayay u geli kartaa hawada. Kaarboon hal-ogsaydh waxa ay dhalataa marka iskudhisyo kaarboon ihi ku gubtaan meel ogsijiintu ku yar tahay. Marraaqyada haddii aan si habsan looga shaqayn waxa iyana ka soo baxa [illegible]
Isla markaa kaarboon [illegible]
daallada neefaha ah [illegible]
oo kale dhuumaha [illegible]
ogsaydh waxa ay ka [illegible]
awgeed khatar ba [illegible]
yada oodan iyaka [illegible]
waxa isna ku jira kaarb [illegible]

Diyaarin [illegible]

b) Dariiqooyinka gun [illegible]

1. Yaraynta kaarb [illegible]

Kaarboon laba-ogsaydh [illegible] ama dhuxul kulul waxa [illegible].

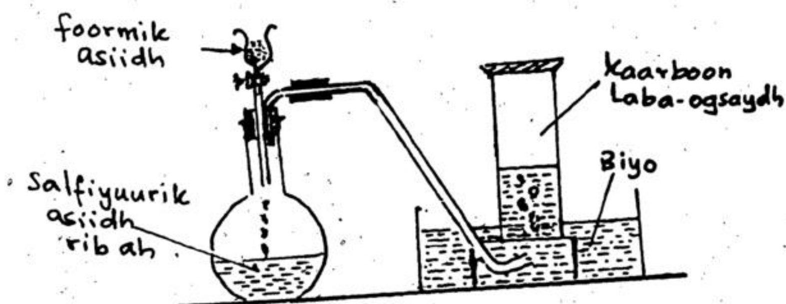
CO_2 + C [illegible]

2. Falgalka [illegible]

Marka uumi biyo [illegible]
samaysma isku [illegible]
Ganacsi ahaan ayaa [illegible]
food ee ah haydare [illegible]

C + [illegible]

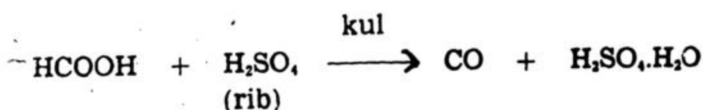
t) *Shaybaar kudiyaarinta kaarboon hal-ogsaydhka .*



JT. 7·11 Diyaarinta kaarboon Laba-ogsaydh

Foormik asiidh ayaa dhibic dhibic loogu daraa salfiyuurik asiidh rib ah oo kulul. Dhibicda ugu horraysaa marka ay ku dhacdo salfiyuurik asiidha ayaa waxa soo baxa kaarboon hal-ogsaydh, waxana lagu dul urursha biyaha sida aad jaantuska 7.11 ku aragtid.

Salfiyuurik asiidha ribta ihi waa engejiye aad u xooggan, molikiyuul kasta oo foormik asiidha ahna waxa ay ka saartaa hal molikiyuul oo biyo ah. Waxana soo hara kaarboon hal-ogsaydh oo qura.

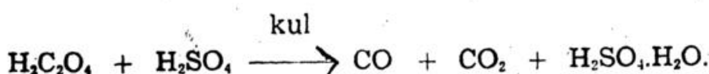


$$HCOOH + \underset{(rib)}{H_2SO_4} \xrightarrow{kul} CO + H_2SO_4.H_2O$$

> *Digniin: Waa in aad hubisaa in qalabka tijaabadu aanu meelna ka habayn, si aanu kaarboon hal-ogsaydh-ku kuugu soo bixin. Sunnimada neefta awgeed, shay-baarrada dugsiyada badanaa laguma diyaariyo kaar-boon hal-ogsaydhka.*

Sidaas oo kale ayaa looga diyaarin karaa kaarboon hal-ogsaydh falgalka ka dhex dhaca ogsaalik asiidh iyo salfiyuurik asiidh rib ah. Kaarboon hal-ogsaydhka soo baxa waxa la dhex mariyaa dhalo uu ku jiro kaaliyam haydarogsaydh. Kaaliyam haydarogsaydhku waxa uu ka reebaa neefta kaarboon laba-ogsaydh ee ku dhex jirta kaarboon hal-ogsaydhka soo baxaya.





$$H_2C_2O_4 + H_2SO_4 \xrightarrow{\text{kul}} CO + CO_2 + H_2SO_4.H_2O.$$

Astaamaha duleed ee kaarboon hal-ogsaydh.

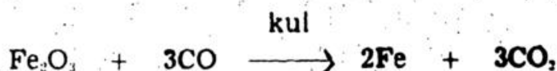
Neefta kaarboon hal-ogsaydh midab, ur iyo dhadhan toona ma laha, in yar ayay ka cufnaan yar tahay hawada, biyahana in yar ayay ku milantaa.

Astaamaheeda kimikaad iyo waxtarkeeda.

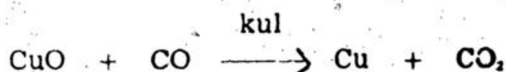
1. *Yareeye ahaan.*

Kaarboon hal-ogsaydh waa yareeye xooggan oo ogsaydhada biraha u yareeya birahooda, waxana lagu isticmaalaa soo saaritaanka biraha.

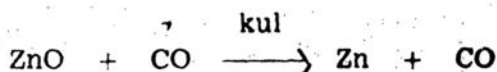
Tusaale ahaan:



$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{kul} 2Fe + 3CO_2$$



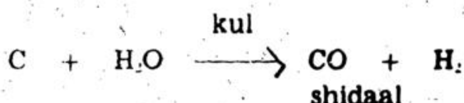
$$CuO + CO \xrightarrow{kul} Cu + CO_2$$



$$ZnO + CO \xrightarrow{kul} Zn + CO$$

2. *Shidaal ahuan.*

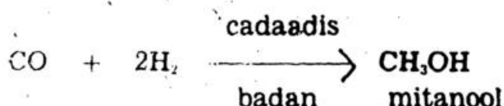
Kaarboon hal-ogsaydh waxa uu bixiyaa olol buluug ah marka uu gubanayo. Shidaallo badan oo neefo ah ayuu kaarboon hal-ogsaydhku ku dhex jiraa, waxana ka mid ah iskujirka ah haydarojiin iyo kaarboon hal-ogsaydh ee samaysma marka uumi biyo ah la dul mariyo kowk aad u kulul.



$$C + H_2O \xrightarrow{kul} \underset{shidaal}{CO + H_2}$$

3. *Samaynta iskudhisyo orgaanika ah.*

Mitanoolka isbiirto waxa laga sameeyaa kaarboon hal-ogsaydh iyo haydarojiin. Neefahaasi waxa ay isla falgalaan marka lagu isticmaalo cadaadis aad u sarreeya oo uu iskujir ka kooban sink ogsaydh iyo kubramna ay falgalka kalkaaliyaan.



$$CO + 2H_2 \xrightarrow[badan]{cadaadis} \underset{mitanool}{CH_3OH}$$

[illegible]nimada Kaarboon hal-ogsaydhka

Kaarboon [illegible]saydh waa sun aad u khatar ah, maxaa yeelay si degdeg ah ayuu ugu darsamaa himoglobiinka dhiigga. Himoglobiinku waxa uu qaadaa ogsijiinta oo uu gaadhsiiyaa nudadka jidhka oo dhan. Haddiise uu himoglobiinku ku dar-

samo kaarboon hal-ogsaydhka, wax ogsijiin jidhka gaadhsiiya loo heli maayo. Marka uu qofku neefsado in ku filan oo kaarboon hal-ogsaydh ahna waa uu miyir beelaa, waayo ogsijiinta ayaa jidhkiisa ka yaraata. Iskudhiska ka dhex dhasha kaarboon hal-ogsaydhka iyo himoglobiinku aad ayuu u deggan yahay, sidaa awgeedna, xataa ogsijiin dibadda laga siiyaana waxba uma tarayso qofka kaarboon hal-ogsaydhka ku sumooba. Dhiig kale oo lagu shubo oo qudha ayaa caawin kara qofka ay dhibaatadaasi soo gaadho. Dhiiggaa lagu shubay waxa uu qofka siin karaa himoglobiin cusub oo ogsijiinta gaadhsiin karta jidhka nudadkiisa. Haddii in muddo ah la neefsado kaarboon hal-ogsaydhka geeri ayaa iman karta. Dadka u dhinta neeftaasna, dhiiggoodu waxa uu noqdaa casaan aan caadi ahayn (aad u cas). Midabkaasi ayaana ku caawin kara takhtarrada in ay ogaadaan sababta geeridaa keentay.

LAYLIS :

1. Sheeg curiyeyaasha ay ka kooban tahay bahda kaarboonku, isla markaas waxa aad sheegtaa sida astaamaha curiyeyaashaasi isu beddelaan m[illegible] a hoos loo raaco.

2. Waxa aad sharaxdaa labada erey ee kala ah jinsinimo iyo jinsiyo, sheegna saddex jinsi oo kaarboonku yeelan karo. Isla markaas sharax sida aad u caddayn lahayd in jinsiyadaasi yihiin kaarboon qura.

3. Dheemanta oo kaarboon ahi waa wiriqle aad u adag oo danab-magudbiso ah, halka uu garaafaytku ka yah wiriqle jilicsan oo danab-gubiye ah. Sharax sabab ay taasi ku dhacday adiga oo tixraacaya dhismah wiriqahooda.

4. Adiga oo adeegsanaya tijaabooyin, qor laba astaamood oo ay leeyihiin jinsiga ah kaarboonnada wiriqlaaweyaasha ahi ee ganacsi ahaan looga faa'iidaysto.

5. Sharax sida jinsiga kaarboonnada wiriqlaaweyaasha ah loo diyaariyo. Mid ka mid ahna qor astaamaheeda duleed iyo sida astaamahaas looga faa'iidaysan karo.

6. Waa maxay ereyga ah yareeye? Sharax tijaabo ku tusaysa in kaarboonku yahay yareeye. Qor isle'egta elektaroonikaad ee falgallada dhacaya, isla markaas muuji walaxda la yareeyey iyo ta la ogsidheeyeyba.

7. Kaarboonku waa curiyaha ay iskudhisyadiisu ugu fara badan yihiin in kasta oo ay jiraan curiyeyaal ka firfircooni. Maxay arrintaas ku dhacday?

8. Waa maxay macnaha ereyga ah iskadhalitaan? Si fiican u sharax sida ay meerisyada iskadhalka ah ee sp^3 u samaysmaan.

9. Waxa aad sharax gaaban ka bixisaa saddex dariiqo oo lagu heli karo neefta la yiraahdo kaarboon laba-ogsaydhta. Sheegna waxa dariiqooyinkaasi loo isticmaali waayey marka neeftaas lagu diyaarinayo shaybaarka.

10. Sharax tijaabo muujinaysa in kaarboon laba-ogsaydhtu tahay dabdamiso, kana culus tahay hawada.

11. Sheeg sida uu u samaysmo barafka yaabiska ahi. Maxaa loogu bixiyey baraf-yaabis?

12. Magacow dab-damiyaasha ah kaarboon laba-ogsaydhta ee kala duwan. Si tifaftiranna uga hadal noocyadaasi mid ka mid ah.

13. Sharax sida kaarboon laba-ogsaydhta loogu diyaarsho shaybaarka. Sidee iyo xaaladaheena ayay ula falgashaa (b) kaarboonka (t) magniisiyamta iyo (j) kaalsiyam haydarogsaydhka?

14. Asiidhta la yiraahdo kaarboonik asiidhtu waa daciif, waxana loo helaa milan ahaan oo keli ah. Ka bixi, weedhaas, sharax gaaban.

15. Waxa aad sharaxdaa sida (b) naatriyam kaarbooneytka iyo (t) naatriyam haydarojiin kaarbooneytka loogu diyaarsho shaybaarka. Sheeg afar waxyaabood oo ay ku kala duwan yihiin labadaasi iskudhis.

16. Sharax gaaban ka bixi sida xaddiga kaalsiyam kaarbooneytku uu dhulka guudkiisa isaga beddelo.

17. Saddex faa'iido oo ay kaarboon laba-ogsaydhtu leedahay sheeg. Qorna sida aad kaarboon laba-ogsaydhta uga garan lahayd neefaha kale oo dhan.

18. Sharax laba tijaabo oo ku tusi kara in kaarboon laba-ogsaydhtu ay u dhaqmi karto sida yareeyeyaasha iyo ogsidheeyeyaashaba.

19. Sharax shaybaar ku diyaarinta kaarboon hal-ogsaydhta. Sheeg dariiqo kale oo iyana qolka shaybaarka loogu diyaarin karo kaarboon hal-ogsaydhta.

20. Tus sida astaanta yaraynta ee kaarboon hal-ogsaydhta ganacsi ahaan looga faa'iideysan lahaa.

21. Sharax siyaabaha ay kaarboon hal-ogsaydhtu ku soo geli karto hawada.

22. Sharax sunnimada kaarboon hal-ogsaydhta.

23. Qor raadadka ay kulka iyo asiidhadu ku leeyihiin kaarbooneytyada biraha caanka ah.

24. Sheeg sida lagu hubsan karo kaarbooneytyada.

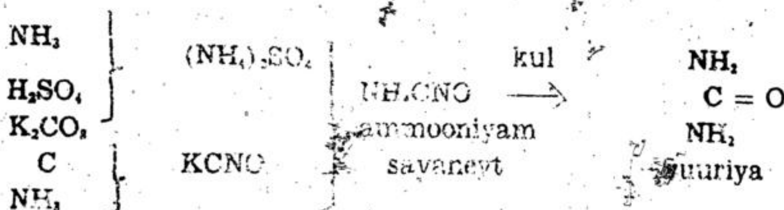
BAABKA TODDOBAAD

Kimistariga Orgaanikada ah :

Taariikh ahaan iskudhisyada kaarboonka waxa loo kala qaybin jirey kuwo orgaanika ah iyo kuwo aan ahayn. Abla'-ablayntaasi waxa ay ku xirnayd hadba iskudhisyadu meesha ay ka yimaaddeen: Kuwa ka yimid walxo nool waxa la dhihi jirey orgaaniko, inta kale oo dhanna waxa loo yiqiinnay orgaanik-ma-aheyaal.

Ilaa qarnigii 19naad hortiisii waxa loo haystay in iskudhisyada orgaanikada ah iyo kuwa aan ahayni ay aad u kala duwan yihiin. Gaar ahaan waxa la rumaysnaa in iskudhisyada orgaanikada ah aan lagu diyaarin karin shaybaarrada sida iskudhisyada orgaanik-ma-aheyaalka ah loogu diyaarsho. Waxa loo haystay in xoog la yaab leh oo dahsooni uu lagama maarmaan u yahay samaysanka walxaha orgaanikada ah dhammaantood, xooggaasna laga helo walxaha nool oo qura. Xooggaasna waxa loo yiqiin xoog-nololeed.

Fikraddaa waxa rumaysnaa abwaannada sayniska, gaar ahaanna kuwa kimistariga oo dhan. Fikraddaasi waxa ay isbeddeshay 1827kii markii saynisyaqaankii Jarmalka ahaa ee Wuular (Wohler) uu ka diyaarshay yuuriya alaab aan orgaaniko ahayn. Yuuriya waa iskudhis orgaaniko ah oo ku jirta kaadida. Wuular waxa uu caddeeyey in yuuriya la heli karo haddii la kululeeyo ammooniyam sayaneyt. Ammooniyam sayaneyt waa cusbo aan orgaaniko ahayn oo lagu samayn karo kaaliyam kaarbooneyt, kaarboon, ammooniya iyo salfiyuurik asiidh.



Wakhtigaas intii ka dambeysay kumanaan iskudhis oo orgaanika ah oo la mid ah kuwa waxa nool ka yimaadda ayaa lagu diyaarshay shaybaarrada kimikada ee adduunka. Isku-dhisyadaas waxa ka mid ah: nayloonka, tataroonka, caagga, dawooyinka, faytamiinnada iyo xitaa cuntada qaarkeed. Sida darteed kimistariga orgaanikada waxa maanta loo qeexaa ba-rashada iskudhisyada kaarboonka ee astaamahoodu ay u eg yihiin kuwa ka yimaadda walxaha nool. Iskudhisyadaas tira-doodu malyuun ayay kor u dhaaftay.

Faraqa u dhexeeya iskudhisyada orgaanikada ah iyo kuwa aan ahayn

Xeerarka kimikada [illegible] si bay u wada saameeyaan isku-dhisyada orgaanikada ah iyo kuwa aan ahaynba. Hase yee-shee astaamaha [illegible] iyo falgallada ka dhex dhacaa way ka [illegible] yihiin kuwa aan orgaanikada ahayn. Faraqyada [illegible] waxa ka mid ah:

1) Iskudhisyada [illegible] kuma mil-maan biyaha, [illegible] iskudhisyada aan orgaanikada ahayn intooda badan [illegible] biyaha in kasta oo ay milmiddoodu [illegible] iskudhisyada orgaanikada [illegible] alkohoolada, kolcoro-foomka, [illegible]. Dhammaan mileyaashaas [illegible]

2) Iskudhisyada orgaanikada [illegible] aad ayay kulka ugu nugul yihiin, si dhib yar ayaanay kulka ugu kala baxaan marka loo eego iskudhisyada aan orgaanikada ahayn. Dhu-xulowga sonkorta marka la gubo waa dhacdo caadi ah, laa-kiin milixda oo ah iskudhis aan orgaaniko ahayni way uumi-yowdaa iyada oo aan wax kala-bax ihi ku dhicin marka heer-kulka sare aad loogu qaado.

3) Falgallada orgaanikada ah, guud ahaan, dhakhsahoo-du aad buu u hooseeyaa; waxayna u baahan yihiin saacado ama xitaa maalmo si ay u gaaraan dhammaansho. In kasta

oo ay sidaasi u badan yihiin haddana falgallada orgaanikada ah ee ka dhaca unugyada jirka nooli way ka duwan yihiin oo markiiba way dhacaan waayo waxa kalkaaliya insaymyo. Falgallada ka dhex dhaca iskudhisyada aan orgaanikada ahayni waxay dhacaan isla marka milannada falgalayaasha la isku daro.

4) Iskudhisyada orgaanikada ahi waxa ay u jiraan molikiyuullo ahaan, waxayna ka kooban yihiin atammo ay dabarro elektaroon-wadaag ihi isu hayaan. Hase yeeshee iskudhisyada orgaanik-ma-aheyaalka ah waxa badankooda isu haya dabarro ayoon ah.

Manbaca iskudhisyada orgaanikada ah:

Manbacyada ugu muhiimsan ee alaabta orgaanikada ihi waa: kowka, batroolka, qoryaha iyo badeecadda beeraha. Kuwaasi waa alaabta ceeriin ee salka u ah samaynta iskudhisyada orgaanikada ah. Isla markaas waxa ay yihiin kaydadka ugu waaweyn ee tamarta qorraxda. Tamartaasna waxa loo heli karaa kul ahaan marka la gubo alaabtaas.

Batroolka iyo waxyaabaha ka soo baxa marka la safeeyo:

Batroolka waa hoor rib ah oo madow, ur xunna leh. Meelaha kaydadka batroolku uu ugu badan yahay waxa ka mid ah Bariga Dhexe, Nayjeeriya, Liibiya, Midowga Soofiyeeti iwm. Batroolka meelahaa kala duwan ku jiraa waxa uu ku kala duwan yahay midabka iyo saamigalka samayskiisa. Hase yeeshee waxa uu ka wada kooban yahay iskudhisyo qura oo la yiraahdo haydarokaarboonno. Iskudhisyadaasi waxa ay isugu jiraan adkeyaal, hoorar iyo neefo ay saamigalka curiyeyaashu kala duwan yihiin; saamigalka haydarokaarboonnada ku jira batroolka waxa uu ku xiran yahay dabiicadda meelaha laga soo saaro. Kala soocidda haydarokaarboonnaduna aad bay u adag tahay. Haydarokaarboonnadu waa iskudhisyo ka kooban haydarojiin iyo kaarboon oo qura.

Safaynta Saliidda ceeriin:

Habka safeynta batroolka waxa ay ujeeddadiisu tahay in loo beddelo saliidda ceeriin iskudhisyo badan oo kala duwan oo wax ku kordhin kara dhaqaalaha . Haddaba sidee baa taas loo heli karaa? Saliidda ceeriin waxa ay ka kooban tahay iskujirro kakan oo haydarokaarboonno ah. Haydarokaarboonnadaasi waxa ay heerkulka iyo cadaadiska caadiga ah u jiri karaan neef, hoor ama adke ahaan. Saliidda ceeriin waxa loo kala saari karaa qayb qayb iyada oo la isticmaalayo dariiqada xareedaynta fudud. Hase yeeshee waxa la ogaaday in dariiqadaasi aanay ku fillayn baahida loo qabo maxsuullada ka soo baxa saliidda ceeriin, isla markaas waxtarkii iyo baahidii qaybaha laga helo xareedaynta fududi aad ayay heerkoodii hore uga kaceen.

Waxyaalo warqash ahaan u soo bixi jirey oo badanaa la iska tuuri jireyna waxa la ogaaday in ay yeelan karaan faa'iidooyin badan. Sidaa darteed ayaa loogu baahday hab iyo dariiqo ka sii habboon xareedaynta fudud si qayb kasta oo batroolka ku jirtaba looga faa'iideysto. Sidaa awgeed ayaa dariiqada qayb xareedayntu lagama maarmaan ugu noqotay kala soocidda saliidda ceeriin.

Saliidda ceeriin ayaa la dhex mariyaa dhuumo duuban oo ku jira marraaq lagu kululeeyey neef, halkaas oo uu heerkulku gaaro ilaa 400°C. Dabadeedna saliidda kulul oo isugu jirta uumi iyo hoor ayaa la dhexmariyaa dhulubo dheer oo la yiraahdo Raarka-xareedaynta. Raarkaasi waxa uu u kala qaybsan yahay qolal kala sarreeya oo uu midkiiba ku jiro sixni. Sixni kastaana waxa uu leeyahay dalool sida aad jaantuska 8.1 ku aragtid.

Marka iskujirka hoorka iyo uumiga ihi ay dhexmarayaan raarka, hoorku hoos ayuu ugu soo dhacaa gunta, uumiguse kor ayuu u raacaa; sixni kastaa waxa uu leeyahay heerkul u gaar

ah. Uumiyada kala jaadka ihina waxa ay ku kala uumi-hooroobaan sixniyadaas. Halkaasiana waxa ka soo baxa hoorar haydarokaarboonno ah oo uu samayskoodu kala duwan yahay. Dariiqadaas ayaa saliidda ceeriin loogu kala sooci karaa qaybo haydarokaarboonno ah oo ay kala duwan yihiin heerkul karkoodu.

Maxsuullada kala duwan ee laga helay qayb xareedaynta saliidda ceeriin waxa loo sii kala saari karaa xubno sii kala duwan. Haddii maxsuullada soo baxay ee haydarokaarboonnada ah lagu kululeeyo meel aan hawo iyo ogsijiin toona lahayn, bir budo ahna kalkaaliye ahaan loogu isticmaalo, waxa loo sii kala saari karaa xubno saamiga haydarojiintu ay aad ugu yar tahay; habkaasna waxa la yiraahdaa burburinta batroolka.

Qayb xareedaynta saliidda ceeriin iyo burburinta maxsuullada ka soo baxaba waxa ay dhasheen xaddi aad u fara badan oo neefo waxtar leh ah, waxaana ka mid ah neefahaas miteyn, itayliin, borobayliin, iteyn, biyuuteyn, biyuutayn iwm. Neefahaasi oo dhammi waxa ay ka mid yihiin iskudhisyada la yiraahdo haydarokaarboonnada, waxana loo isticmaalaa shidaal ahaan. Isla markaas waa salka iskudhisyada orgaanikada ah.

Saafidda nooca curiyeyaasha ku jira iskudhisyada orgaanikada ah:

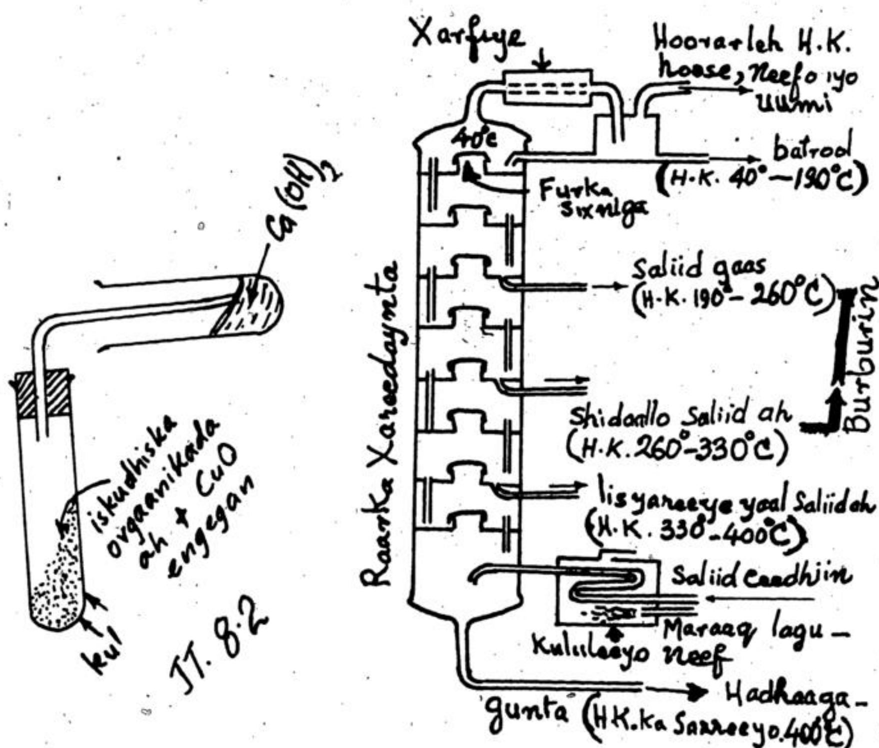
In kasta oo molikiyuullada orgaanikada ahi ay ballaaran yihiin haddana waxa ay ka kooban yihiin curiyeyaal tiro yar oo kala duwan. Curiyeyaasha badanaa ku jiri kara marka laga reebo labada curiye ee kala ah kaarboon iyo haydarojiin oo iyaka had iyo jeer ku jira, waa ogsijiin, naytarojiin, salfar iyo halojiinnada. Saafidda kimikaadna waxa ay sheegtaa hadba curiyeyaasha kala duwan ee iskudhiskaas ku jira. Mar haddii curiyeyaasha kala duwan ee iskudhis orgaanika ahi ka koobnaan karaa ay tiradoodu yar tahay, si dhib yar ayaa loo soo saari karaa iyada oo la isticmaalayo hubsashooyinka gaarka ah ee curiyeyaashaasi leeyihiin.

Hubsashada kaarboonka iyo haydarojiinta:

Haddiiba iskudhis yahay orgaaniko waxa loo qaataa in ay ku jiraan labada curiye ee kala ah kaarboon iyo haydarojiin. Labadaas curiyena waxa lagu hubsan karaa sida tijaabadan hoos ku qoran.

Tijaabo 8.1

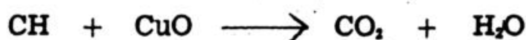
Iskudhiska orgaanikada ah ku rid dhuun-hubsasho oo qallalan, dabadeed ku dar xaddi kubrik ogsaydh ah oo laba jeer ka badan ka iskudhiska orgaanikada ah. Si fiican isugu qas oo u meerar saabaanka sida aad jaantuska 8.2 ku aragtid; dabadeetana kululee dhuunta-hubsashada iyo waxa ku jiraba.



JT. 8.1. Qayb xareedaynta Saliidda Ceedhiin

Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay milankii saafiga ahaa ee kaalsiyam haydarogsaydhka ee ku jiray dhuunta kale? Waxa aad arki doontaa milankii kaalsiyam haydarogsaydhka saafiga ahaa oo ciiroobay iyo dhibco hoor ah oo ku samaysmay dhuunta-hubsashada qaybteeda sare ee qabow. Hoorkaasna waxa la ogaaday in uu biyo yahay. Halkaasina waxa aynu ka arki karraa in falgalkii dhacay ay ka dhasheen neefta ah kaarboon laba-ogsaydh iyo biyo. Dhacdahaas waxa aynu u sharxi karraa sida soo socota.

Kaarboonka ku jira iskudhiska orgaanikada ah ayaa waxa uu u tegayaa ogsijiinta ku jirta kubrik ogsaydhka; waxaana ka dhalanayaa neefta kaarboon laba-ogsaydh. Neeftaas samaysantay ayaa ciiro u beddeleysa milanka kaalsiam haydarogsaydhka saafiga ah. Isla sidaas oo kale ayaa haydarojiinta ku jirta iskudhiska orgaanikada ahi ay ugu tagtaa ogsijiinta kubrik ogsaydhka. Halkaasna waxa ka dhasha dhibco biyo ah.



$$CH + CuO \longrightarrow CO_2 + H_2O$$

(Ogow CH ma aha iskudhis, ee waa kaarboonka iyo haydarojiinta ku jirta iskudhiska orgaanikada ah).

Sidaas awgeed curiyeyaasha ah kaarboon iyo haydarojiin in ay ku jiraan iskudhisyada orgaanikada ah waxa lagu caddayn karaa ciirowga milanka ah kaalsiyam haydarogsadh iyo ku samaysanka ay dhibca hoor ihi weelka falgalku ka dhacaayo dhinacyadiisa ku samaysmaan.

Hubsashada naytarojiinta, salf[illegible] iyo halojiinnada:

Tijaabo 8.2

Iskudhiska [illegible]ada ah ee la hubsanayo ku rid dhuunhubsasho oo yar [illegible] qarsho adag ah, dabadeed waxa aad ku riddaa iskujir ka kooban naatriyam kaarbooneyt oomane ah oo sooc ah iyo in yar oo sink ah oo culayskiisu laba jibbaar ka

badan yahay ka kaarbooneytka. Iskujirka dhuunta-hubsashada ku jira marka hore diiri kaddibna aad isugu kari. Marka ay aad isugu karaan ee dhuunta-hubsashada salkeedu casaan noqoto, si degdeg ah dhuunta-hubsashada u dhex geli biyo xareed ah oo ku jira bakeeri nadiif ah. Dabadeed aad u kari biyaha iyo iskujirka ku jira bakeeriga si wixii milmeyaal ah ee iskujirka ka mid ihi dhakhso biyaha u dhex galaan. Miir milanka; miirta waxa aad u kala qaybisaa laba meelood; haraagana waxa aad ku riddaa seesar nadiif ah.

Curiyeyaashii uu ka koobnaa iskudhiska orgaanikada ah qaarkood ayaa loo rogay cusbooyin orgaanik ma-aheyaal ah oo ka samaysan birta naatriyam iyo xididsheyaal kale. Tusaale ahaan, haddii naytarojiin ay ku jirtay iskudhiska waxa ay noqotaa naatriyam saynaydh (NaCN). Isla sidaas oo kale ayay halojiinnadu isugu geddiyaan naatriyam koloraydh (NaCl), ama naatriyam boromaydh (NaBr) ama naatriyam aayodhaydh (NaI). Salfarkuna waxa uu isu beddelaa sink salfaydh oo ma-milme ah oo ruushi ahaan uga hara miirta inteeda kale. Halkaasina waxa aynu ka arki karraa in hubsashada miirta iyo haraaga oo ay ku kala jiraan curiyeyaasha uu iskudhiska orgaanikada ahi ka kooban yahay ay ku filan tahay saafidda iskudhiskaasi.

B) Hubsashada Miirta:

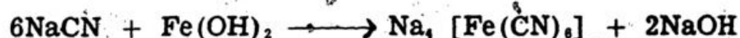
(i) Hubsashada naytarojiinta:

Naytarojiintu waxa ay milanka ugu jirtaa iyada oo ah naatriyam saynaydh, waxana lagu hubsan karaa sida soo socota. In yar oo milan naatriyam haydarogsaydh ah ku dar miirta, kaddibna ku kordhi woxoogay feeras salfeyt ah. Waxa markiiba samaysmaya ruushi cagaaran oo feeras haydarogsaydh ah.



$$2NaOH + FeSO_4 \longrightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4.$$

Iskujirkaas dabadeed aad isugu kari. Feeras haydarogsaydhkii samaysmay waxa uu markiiba la falgelayaa naatriyam saynaydhta milanka ku jirta, waxana dhalanaya milan saafi ah oo isugu jira naatriyam haydarogsaydh iyo naatriyam feeroosaynaydh.



$$6NaCN + Fe(OH)_2 \longrightarrow Na_4[Fe(CN)_6] + 2NaOH$$

Qabooji milanka oo ku dar 2 ilaa 3 dhibcood oo feerik koloraydh ah iyo in yar oo haydarokolorik asiidh rib ah, (asiidhu waxa ay milaysaa wixii ruushi ah ee feerik ama feeras haydarogsaydh ah ee samaysma). Waxa si degdeg ah u samaysmaya milan ama ruushi midabkiisu yahay cagaar iyo buluug isku jira. Iskudhiska midabkaas gaarka ah lehna waxa la yiraahdaa Feerik feeroosaynaydh, waana cusbo kakan.

$$FeCl_3 + 3Na_4[Fe(CN)_6] \text{ ——— } Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12NaCl$$

Samaysanka midabkaas gaarka ah ayaana lagu gartaa in iskudhiska orgaanikada ah ay ku jirto naytarojiin.

(ii) Hubsashada halojiinnada (Cl, Br, I):

Halojiinnadu waxa ay milanka ugu jiraan iyaka oo ah naatriyam koloraydh, naatriyam boromaydh iyo naatriyam aayodhaydh; waxana lagu hubsan karaa tijaabadan soo socota.

Qaybta labaad ee miirta ku dar in yar oo naytarik asiidh badhxan ah iyo woxoogay arjantam naytareyt ah. Waxa markiiba soo baxaya ruushi midabkiisu yahay caddaan, hurdi ama hurdi khafiif ah. Ruushiga caddi waxa uu innoo sheegayaa in koloriin ay ku jirto iskudhiska orgaanikada ah. Sidaas oo kale ayaa ruushiga hurdiga ah iyo ka hurdiga khafiifka ihina innoogu kala sh'gayaan ku jirriinka aayodhiin iyo boromiin sida ay u kala horreeyaan, haddii ay ku jiraanba.

Haddii iskudhiska orgaanikada ah la ogyahay in ay ku jirto naytarojiin, wax weyn ayaa iska beddelaya habka lagu hubsado halojiinnada; maxaa yeelay naatriyam saynaydhta

ayaa iyana la falgeleysa arjantam naytareytka oo samaynaysa ruushi. Sidaa darteed waa in marka hore milanka laga saaraa wax allaale wixii naatriyam saynaydh ah ee ku jira. Taasi waxa ay suurtagelaysaa, haddii marka hore milanka lagu daro hal ama laba dhibcood oo nikal naytareyt ah. Waxa samaysmaya ruushi nikal saynaydh ah. Miir milanka. Miirta hadda wax ayoonno saynaydh ihi kuma jiraan; dabadeed u hubso halojiinnada sidii aynu hore ugu soo sharaxnay.

T) Hubsashada haraaga:

Haraaga ku jira seesarka waxa laga yaabaa in ay ku jirto salfar, salfartaasina waxa ay ku jiri kartaa iyada oo ah sink salfaydh.

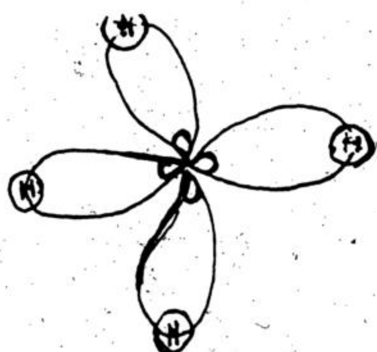
Haydarokolorik asiidh badhxan ku dul shub haraaga ku jira seesarka. Waxa markiiba soo baxaysa neef ur aad u qurmuun leh. Neeftaasi haddii warqad la dhex geshey milan balambam asiteyt ah la dul qabto waxa ay midabka warqadda ka dhigtaa madow. Neeftaas astaantaas gaarka ah lehna waxa la yiraahdaa haydarojiin salfaydh, waxa ayna ka soo baxdaa iskudhisyada salfaydhka ah oo qura marka lagu daro asiidh badhxan. Soo bixitinka neeftaas ayaana caddaysa in iskudhiska orgaanikada ah ay ku jirto salafr.

Iskudhiska orgaanikada ah saamigalka ay curiyeyaashu isugu jiraan waa la heli karaa kaddib marka la ogaado curiyeyaasha uu ka kooban yahay. Xaddi saafiddaas ayaana lagu heli karaa naanaysaha iskudhisyada orgaanikada ah. Hase yeeshee waxa ay u baahan tahay tabo iyo saabaan ka sarreeya heerka buuggan.

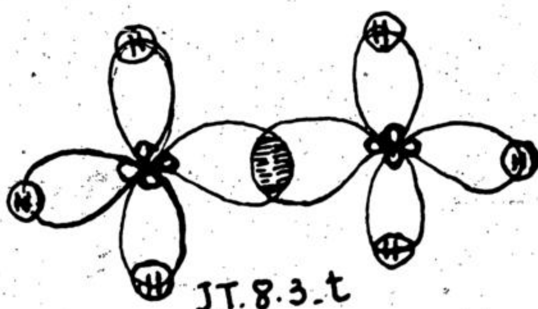
Haydarokaarboonnada dheregsan:

Iskudhisyada ka kooban haydarojiin iyo kaarboon oo qura ee dabarrada u dhexeeya kaarboonka iyo atammada haydarojiinta ama atammo kale oo kaarboon ihi ay yihiin hal-hal dabar

ayaa la yiraa haydarokaarboonnada dheregsan. Waxa ayna molikiyuulladoodu wada leeyihiin dhis qaabkiisu yahay tetarahedaral. Iskudhisyadaasi waxa la rumaysan yahay in ay samaysmaan marka meerisyada iskadhalka ah ee sp^3 ee kaarboonka ay kala qabsadaan atammo haydarojiin ah ama kaarboon ihi. Tusaale waxa aynu u qaadan karraa labada iskudhis ee kala ah miteyn iyo iteyn.



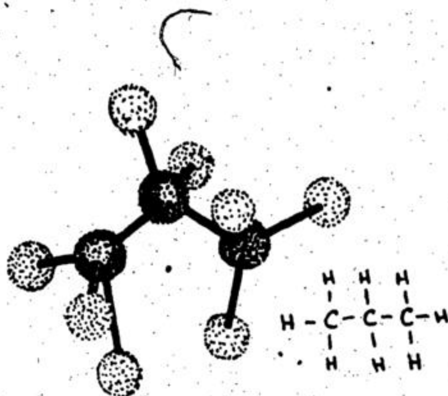
JT.8.3.b



JT.8.3.t

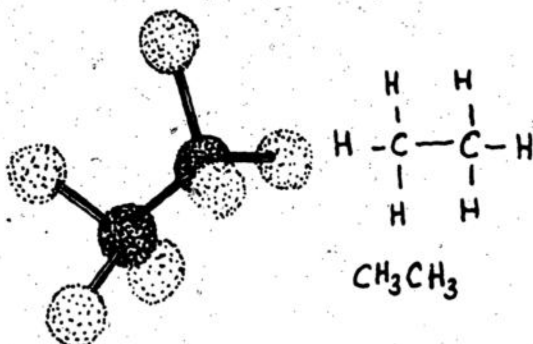
Sida aad jaantuska 8.3 ku aragtid, dabarrada ka dhasha meerisyadaasi waxa ay u wadd jeedaan afarta gees ee tetarahedaralka. Haydarokaarboonnada dheregsani waxa ay u jiri karaan iyaka oo silsilado taxana ama silsilado laamo leh oo kale ah. Haydarokaarboonnada dheregsani waxa ay leeyihiin magaca guud ee ah alkeynno ama baarafiinno.

Xubinta ugu horraysa ee alkeynnadu waa miteyn. Xubnaha kale ee ku [illegible]ana waxa ay mid waliba ka ka horreeya dheer tah[illegible] 1 oo kaarboon ah iyo laba atam oo haydarujiin ah. [illegible] oo ah xubinta labaad waxa ay leedahay dhiska naanays-molikiyuulka ee CH_3CH_3.



JT. 8.5 Dhiska naanays-molikiyuulka borobeyn

Brobeyn oo ah xubinta saddexaad waxa ay leedahay dhiska naanays-molikiyuulka ee ah $CH_3CH_2CH_3$.



JT. 8.4 Dhiska naanays-molikiyuulka iteyn

Dhiska naanays-molikiyuulka iskudhisyadaasi waa kuwa sare ku yaalla oo qudha, maxaa yeelay waa kuwa qudha ee buuxin karaa kaaftoonka kaarboonka iyo haydarojiinta ee kala ah 4 iyo 1 sida ay u kala horreeyaan. Sida ay ku tusayaan naanaysta miteyn (CH_4), iteyn (C_2H_6) iyo borobeyn (C_3H_8), haydarokaarboonnada dheregsani waxa ay leeyihiin naanaysta guud ee $C_nH_{(2n+2)}$ n waxa ay u taagan tahay tiro idil sida: 1, 2, 3, 4, 5, ... iwm. Magacyada xubnaha alkeynnadu waxa ay ku wada dhammaadaan - eyn -. Tusaha 8.6 ee soo socdaana waxa uu ku tasayaa tobanka xubnood ee ugu horreeya.

Magaca Isku-dhiska	*Naanay-ysta Isku-dhiska*	*Dhiska naaanyas Molikiyuullada*	*Heerkul karka °C*
Miteyn	CH_4	CH_4	−161.7
Iteyn	C_2H_6	CH_3CH_3	− 88.5
Brobeyn	C_3H_8	$CH_3CH_2CH_3$	− 42.2
Biyuuteyn	C_4H_{10}	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	− 0.5
Benteyn	C_5H_{12}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	+ 36.1
Hegseyn	C_6H_{14}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	68.8
Hebteyn	C_7H_{16}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	1125.6
Okteyn	C_8H_{18}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	150.7
Noneyn	C_9H_{20}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	
Dhekeyn	$C_{10}H_{22}$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	174.0

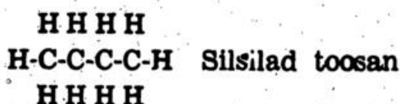
Sida aad ku aragtid tusaha 8.6, alkeynnada tirada atammada kaarboonku ay ka badan yihiin afar, magacoodu waxa uu ku xiran yahay hadba inta kaarboon ee uu leeyahay alkeynkaasi. Tusaale ahaan, C_5H_{12} iyo C_6H_{14} oo atammada kaarboonka ah ku kala jiraa ay yihiin shan iyo lix, waxa ay kala yihiin benteyn iyo hexeyn sida ay u kala horreeyaan.

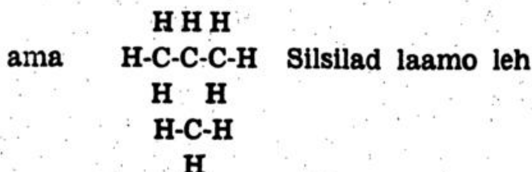
Taxa homoolagada :

Haddii aynu u fiirsanno oo isu eegno naanaysaha alkeynnada kala duwan, waxa aynu arkaynaa in labada xubnood ee isku xigaba ay naanays-molikiyuulladoodu is dheer yihiin $-CH_2-$. Kooxda iskudhisyada ah sida alkeynnada ee xubnahoodu leeyihiin naanays guud oo isku mid ah ayaa la yiraa taxa homoolagada. Isla markaas sida aynu ku aragnay tusahii 8.6 astaamaha duleed ee alkeynnadu tartiibtartiib ayay isu beddelaan. Tusaale ahaan, heerkulka karka ee alkeynnadu sare ayuu u kacaa marka culays-molikiyuulladu ay kordhaanba. Waxa ayna iska geddiyaan wejiga neefta ah iyaka oo noqonaaya hoor ama adkeba. Heerkulka caadiga ah afarta xubnood ee ugu horreeyaa waa neefo, shan iyo tobanka ku

xigaana waa hoorar. Kuwa ka sii dambeeyaana waa adkeyaal. In kasta oo ay wejiyada alkeynnadu kala duwan yihiin haddana dhammaantood waxa ay u falgalaan si isku mid ah, waxaana lagu diyaarshaa dariiqooyin isku wada mid ah. Sidaa darteed barashada Kimikaad ee alkeynnada waxa ku filan barashada hal xubin oo ka mid ah alkeynnadaas.

Haydarokaarboonnada leh afar atam oo kaarboon ah iyo wax ka badanba waxa la isugu dabri karaa laba siyaabood iyo in ka badan. Tusaale ahaan biyuuteyn waxa la isugu xiri karaa :



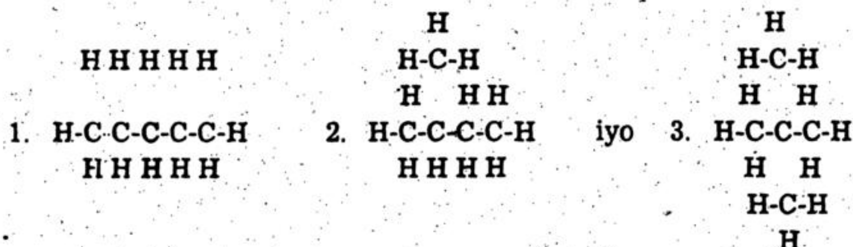


Labada iskudhisba naanays-molikiyuulladoodu waa C_4H_{10}, isla markaas waxa ay leeyihiin culays-molikiyuullo isku mid ah (58). Hase yeeshee waxa ay in yar ku kala duwan yihiin cufnaantooda, heerkulkarka iyo dhakhsaha falgalkooda. Iskudhisyada sidaas ahna waxa la yiraahdaa isku-naanayso, iskudhisyada isku-naanaysta ah oo dhammi waxa ay leeyihiin samays iyo culays-molikiyuullo isku mid ah. Hase yeeshee waxa ay ku kala duwan yihiin dhiska naanays-molikiyuulladooda.

Dhiska naanays-molikiyuulku waxa uu tusaa sida atammada uu ka kooban yahay iskudhiskaasi ay isu haystaan. Iskudhisyada orgaanikada ah oo dhanna waxa loo qoraa dhiska naanays-molikiyuulladooda, waana ta qura ee lagu garan karo iskudhiskaasi.

Naanays-molikiyuulka	Dhiska naanays-molikiyuulka
C_3H_8	$CH_3CH_2CH_3$
C_4H_{10}	$CH_3CH_2CH_2CH_3$
C_5H_{12}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$
iwm.	

Marka ay kordhaan tirada atamada kaarboonka ah ee molikiyuulka iskudhiska, waxa kordha tirada isku-naanaysaha ee suurtagalka ah. Tusaale ahaan, tirada isku-naanaysyada ee benteyn, hebteyn iyo noneyn waa 3, 9, iyo 35 sida ay u kala horreeyaan. Saddexda isku-naanaysood ee bentaynna waxa loo qori karaa:



Tirada isku-naanaysuhu way kordhaan marka atammada kaarboonka ee iskudhisku kordhoba, waayo waxa kordha inta siyaabood oo kala jaadka ah ee meerisyada iskadhalka ahi ay isu qabsan karaan, sida aad ku aragtid dhiska naanays-molikiyuullada sare. Ka kowaad meerisyada iskadhalka ah ee sp^3 ee atammada kaarboonka ihi waxa ay isu haystaan silsilad ahaan. Ka labaadse waxa aad aragtaa in atammada kaarboonka ah mid ka mid ah, ay saddex ka mid ah meerisyadiisa iskadhalka ah, ay mid walba is-haystaan meeris kale oo iskadhal ah oo ka yimid atam kale oo kaarboon ah. Hase yeeshee ka saddexaad atammada kaarboonka ah mid ka mid ah ayaa afartii meeris ee iska dhalka ah ay mid walba is-haystaan meeris kale oo iskadhal ah oo ka yimid atam kale oo, kaarboon ah.

Halkaas waxa innooga muuqata in loo baahan yahay in la helo dariiqo iyo xeerar habboon oo la raaco marka loo magac bixinaayo isku naanaysayaasha kala duwan ee faraha badan ee iskudhisyadu leeyihiin. Taasi waxa ku dhaqaaqay ururka kimistariyaqaannada caalamiga ah oo soo saaray xeerar dhawr ah oo caawin kara magacbixintaas.

Xeerarkaasina waa kuwa hoos ku qoran.

1. Taxa ama silsiladda ugu dheer ee dhiska naanays-molikiyuulka iskudhiska ayaa loo qaataa in uu yahay dhiska salka ah oo loogu magac-bixiyaa iskudhiskaas.

2. Tirooyin ayaa la kala siiyaa atammada kaarboonka ah ee silsilad ahaan ugu jira dhiska naanays-molikiyuulka iskudhiskaas. Tiradana waxa loo bilaabaa si atamka ama atammada kaarboonka ah ee xididsheyaashu haystaan ay u qaataan tirada ugu yar ee suurtagal ah. Tusaale arrintaas sharaxdana waxa aynu u qaadan karraa iskudhiska soo socda.



Waxa tirada laga soo bilaabay dhinaca midigta, taas oo siinaysa atamka kaarboonka ee xididshuhu (CH_3) uu haystay lambarka ugu yar ee suurtagal ah. Haddiise dhiska naanays-molikiyuulka iskudhiska loo qoro $\overset{1}{CH_3}\overset{2}{CH}\,\overset{3}{CH_2}\overset{4}{CH_3}$ (with CH_3 under carbon 2), tirada waxa laga soo bilaabayaa dhinaca bidixda. Haddii aad u fiirsatid labada dhis naanays-molikiyuul waxa aad arkaysaa in ay ka wada kooban yihiin afar atam oo kaarboonno ah oo silsilad ahaan isu haysta. Isla markaasna uu xididshaha ah (CH_3) haysto atamka kaarboonka ah ee labaad. Sidaa darteed labada dhis naanays-molikiyuul waa isku mid waxa ayna leeyihiin magac qura.

Xididsheyaasha alkeynnada:

Waxa aynu hore u soo aragnay in haydarokaarboonnada dheregsani (alkeynnada) ay leeyihiin naanaysta guud ee $C_nH_{(2n+2)}$. Haddaba waxa jira xididsheyaal ka yimaadda iskudhisyadaas oo iyana leh naanaysta guud ee $C_nH_{(2n+1)}$. Magacyadooduna waxa ay xiriir la leeyihiin alkeynnada ay atammada kaarboonkoodu isle'eg yihiin, hase yeeshee dhammaadkii alkeynnada ee ahaa -eyn- ayaa isu geddiya -ayl. Tusaale ahaan miteyn (CH_4) waxa ay leedahay xididshaha (CH_3) oo la yiraahdo mitayl.

Sidaas oo kale ayaa iteyn (C_2H_6), xididshaheeda ah ($C_2H_5^-$) loo dhahaa itayl. U fiirso in ay naanays-molikiyuulka guud ee xididshayaashu la mid tahay ta alkeynnada oo hal haydarojiin laga saaray. Tusaha 8.5 ee soo socda ayaa inna tusaya xididsheyaalka alkeynnada kale iyo sida labada naanaysood xiriirku uga dhexeeyo.

Alkeynno		*Xididsheyaalka alkeynnada*	
C_3H_8	brobeyn	C_3H_7	brobayl
C_4H_{10}	biyuuteyn	C_4H_9	biyuutayl
C_5H_{12}	benteyn	C_5H_{11}	bentayl
C_6H_{14}	higseyn	C_6H_{13}	higsayl
	iwm.		iwm.

3) Haddii laba xididshe ay wada qabsadaan hal kaarboon oo qura, tirada kaarboonkaas ayaa laba jeer la qoraa waxana la raacshaa magaca xididsheyaalka kala haysta. Tusaalooyinka soo socda ayaana xeerarka magac-bixintaas si fiican innoogu sheegaya.

b)
$$\begin{array}{c} \qquad\quad CH_3 \\ CH_3\ CH_2\ CH\ CH_3 \end{array}$$
(2-mitaylbiyuuteyn)

t)
$$\begin{array}{c} \qquad\qquad\qquad C_2H_5 \\ CH_3\ CH_2\ CH_2\ CH\ CH_3 \end{array}$$
(2-itaylbenteyn).

j)
$$\begin{array}{c} CH_3 \\ CH_3\ CH_2\ C\ \ CH_2\ CH_3 \\ CH_3 \end{array}$$
(3,3-labamitaylbenteyn)

x)
$$\begin{array}{c} CH_3 \\ CH_3\ CH_2\ C\ \ CH_2\ CH_3 \\ C_2H_5 \end{array}$$
3,3-itaylmitaylbenteyn
ama
3,3-mitaylitaylbenteyn

Haddii aad u fiirsatid labaua tusaale ee ugu dambeeya waxa aad arkaysaa in lambarkii kaarboonka laba jeer la qoray, una dhexeeyaan hakad, isla markaas ay jiitini u dhexeyso lambarrada iyo magaca. Waxa kale oo aad arkaysaa in magacu yahay oo u qoran yahay hal erey oo qura.

LAYLIS 8.1

1. Waxa aad qortaa dhiska naanays-molikiyuullada iskudhisyada ay magacyadoodu hoos ku qoran yihiin.
   b. 2-mitaylbrobeyn, t. 2,2-labamitaylbiyuuteyn, j. 3,3-itaylmitaylbenteyn, x. 2,3,4-saddexmitaylhigseyn. kh. 2-kolooroobrobeyn, d. 2,2-koloorómitaylbenteyn.

2. Qor magacyada iskudhisyada ay dhiska naanays-molikiyuulladoodu hoos ku yaalliin.

b) $CH_3CH_2CH_2CH_3$
   CH_3

t) $CH_3CH\ CH_2CH_2CH_3$
   CH_3

j) $CH_3CH_2\ C\ CH_2CH_3$
   C_2H_5
   CH_3

x) $CH_3CH_2CH_2CH_2\ C\ CH_2CH_3$
   CH_3

kh) Cl
   $CH_3\ C\ CH_3$
   CH_3

d) C_2H_5 CH_3
   $CH_3\ CH\ CH_2\ CH\ CH_3$

3. Waxa aad sharaxdaa ereyga ah isku-naanayso, waxaadna qortaa magaca iyo dhiska naanays-molikiyuullada isku naanaysaha kala duwan ee (b) biyuuteyn (t) benteyn (j) higseyn (x) iyo 2-mitaylhigseyn.

4. Waa maxay faraqa u dhexeeya labada erey ee kala ah naanays-molikiyuul iyo dhiska naanas-molikiyuulka?

5. Waa maxay ujeeddada ereyga ah xoog-nololeed; sidee ayaana fikraddii ku dhisnayd xoog-nololeedku ay u baaba'day ?

6. Sheeg faraqa u dhexeeya iskudhisyada orgaanikada ah iyo kuwa aan ahayn.

7. Waa maxay faraqa u dhexeeya labada dabar ee kala ah elektaroon wadaag iyo mid ayoon ah.

8. Saliidda ceeriin waa lagu safayn karaa dariiqada ah xareedaynta fudud; haddana badanaa laguma isticmaalo. Sheeg sababta.

9. Waa maxay habka burburintu. Maxsuulka soo baxase muxuu kaga duwan yahay haydarokaarboonnada lagu helo dariiqada qayb xareedaynta?

10. Waxa aad sharaxdaa sida iskudhis orgaanika ah looga hubsan karo'in ay ku jiraan naytarojiin iyo koloriin.

11. Sheeg siyaabaha ay ku kala duwan yihiin isku-naanaysayaasha iskudhis leeyahay.

Diyaarinta iyo astaamaha, alkeynnada ama baarafiinnada.

Tusaale: *Miteyn* (CH_4)

Jiritaanka miteyn:

Miteyn waxa ay ku jirtaa neefaha ceeriin iyo saliidda ceeriin ee batroolka. Waxa kale oo laga helaa meelaha dhiiqada ah ee biyuhu fadhiyaan iyo godadka laga qodo kowlka.

Diyaarinta guud ee alkeynnada (Miteyn)

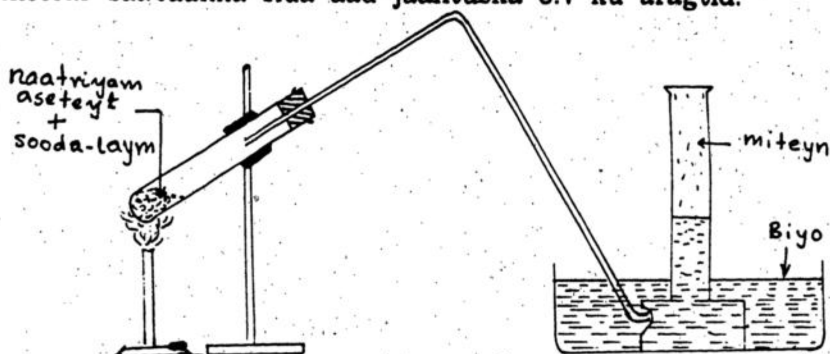
Qayb xareedaynta saliidda ceeriin ee batroolka:

Sidii aynu hore u soo sheegnay, alkeynnadu waxa ay ku jiraan neefaha ceeriin iyo batroolkaba. Waxana lagaga sooci karaa iskujirrada kale habka qayb xareedaynta, halkaas oo haydarokaarboon kastaba uu gooni ahaantii ugu ururo qol gaar ah. Alkeynnada ay tirada atamnada kaarboonka ah ee ku jiraa ay yar yihiin sida miteyn, iteyn, brobeyn iyo biyuuteyn ayaa si dhib yar loogu heli karaa habkan. Habkaasna waxa la isticmaalaa marka la rabo in la diyaarsho xaddi fara badan oo alkeynno ah oo lagu isticmaalo ganacsiga.

Shaybaar kudiyaarinta alkeynnada (Miteyn) Raadka uu kulku ku leeyahay cusbooyinka orgaanikada ah ee naatriyam:

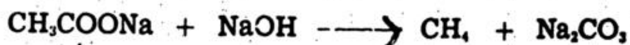
Tijaabo 8.3

Ku rid iskujir ah naatriyam asiteyt iyo soodha-laym (Soodha-laym waa iskujir ah naatriyam haydarogsaydh iyo nuurad) dhuun-hubsasho oo qarsho adag ah. Dabadeed uu meerar saabaanka sida aad jaantuska 8.7 ku aragtid.



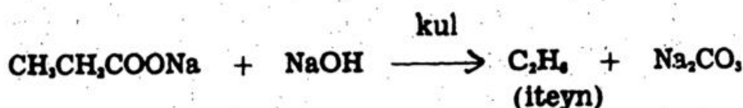
JT. 8·7 Diyaarinta miteyn

Isku kululee iskujirka ku jira dhuunta-hubsasho. Waxa soo bixi neef aan midab lahayn oo la yiraahdo miteyn. Neeftaasi waxa lagu ururiyaa biyo dushood.

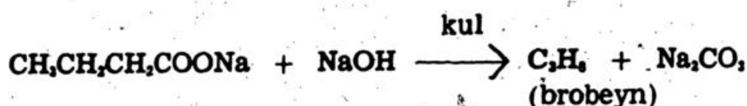


$$CH_3COONa + NaOH \longrightarrow CH_4 + Na_2CO_3$$

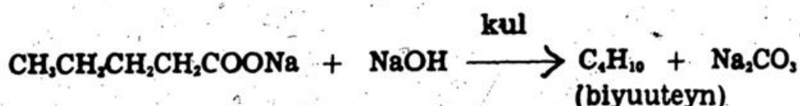
Sidaas oo kale ayaa neefaha kale ee ay ka mid iyhiin iteyn brobeyn iyo biyuuteyn loo diyaarin karaa. Hase yeeshee waxa la isticmaalaa cusbooyin orgaaniko ah oo naatriyam ah oo ay tirada atammada kaarboonka ku jiraa ay ka badan yihiin ta ku jira naatriyam aseteytka. Tusaale ahaan, marka la rabo in la diyaarsho iteyn ama brobeyn ama biyuuteyn waxa la isticmaalaa cusbooyin orgaanika ah oo naatriyam ah oo ay tirada atammada kaarboonnadoodu yihiin 3, 4 iyo 5 sida ay u kala horreeyaan, falgallada dhacayaana waa kuwa hoos ku qoran.



$$CH_3CH_2COONa + NaOH \xrightarrow{kul} \underset{(iteyn)}{C_2H_6} + Na_2CO_3$$



$$CH_3CH_2CH_2COONa + NaOH \xrightarrow{kul} \underset{(brobeyn)}{C_3H_8} + Na_2CO_3$$



$$CH_3CH_2CH_2CH_2COONa + NaOH \xrightarrow{kul} \underset{(biyuuteyn)}{C_4H_{10}} + Na_2CO_3$$

Astaamahceda duleed:

Miteyn waa neef midablaawe ah oo aan ur iyo sun toona lahayn. Miteyn biyaha kuma milanto, sidaa awgeedna waxa lagu uruuriyaa biyo dushood. Waxayna leedahay cufnaan ka yar ta biyaha.

Guud ahaan alkeynnada oo dhammi kuma milmaan biyaha, isla markaas cufnaantoodu way ka yar tahay ta biyaha. Sidaa darteed ayaa alkeynnada hoorarka ah iyo kuwa adkeyaasha ahiba, marka lagu dhex shubo (rido) biyo, ay biyaha u dul sabbeeyaan. Xubnaha ugu horreeya ee alkeynnadu waxa ay ku milmaan alkohoolka iyo iidarkaba, hase yeeshee sida ay atammada kaarboonka ku jiraa alkeynnadaasi u kala yar yihiin ayay milmiddoodu u kala badan tahay.

Astaamaha Kimikaad:

Tijaabo 8.4

b) Gubashada alkeynnada:

Duur ama tarraq baxaya ku qabo afka koombo ay ku jirto miteyn. Maxaad aragtay? Maxaa ku dhacay neeftii ahayd miteyn ee ku jirtey koombada? Waxaad arki neeftii koombada ku jirtay oo oloshey. Marka ololku demo ee ay miteyntu ka dhammaato koombada, woxoogay milan kaalsiyam

haydarogsaydh ah ku dar. Maxaa ku dhacay milanka kaalsiyam haydarogsaydhka ah? Waxa aad arki milankii kaalsiyam haydarogsaydhka ahaa oo ciirowbey. Halkaasina waxa aynu ka garan karraa in neefta la yiraahdo kaarboon laba-ogsaydh soo baxday. Sidaa darteed neefta la yiraahdo miteyn, sida alkeynnada kaleba, marka ay gubato waxa soo baxa kaarboon laba-ogsaydh. Waxa kale oo samaysma biyo, isla markaas waxa soo baxa kul badan. Sidaa awgeedna gubashada miteyn iyo alkeynnada kaleba waa falgal kulbixiye ah. Falgalka dhacayana waxa loo qori karaa:



$$CH_4 + O_2 \longrightarrow H_2O + CO_2 + \text{tamar kul.}$$

t) *Raadadka ay falkeenayaashu ku leeyihiin miteyn:*

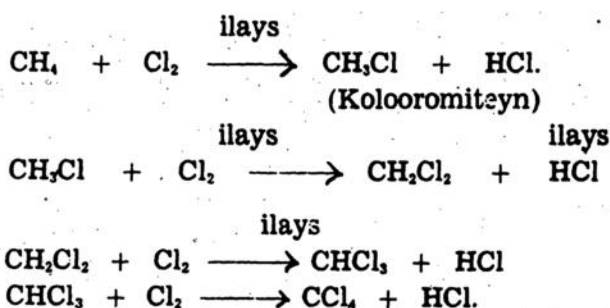
Si aynu u aragno in falgal ka dhexdhaco miteyn ama alkeynnada kaleba iyo falkeenayaasha caanka ah bal hadda aynu samaynno tijaabooyinka dhawrka ah ee soo socda.

Soo qaado saddex koombo oo ay ka buuxdo neefta la yiraahdo miteyn, dabadeed waxa aad ku kala shubtaa asiidh (H_2SO_4 rib ah), milan naatriyam ama kaaliyam haydarogsaydh ah iyo ogsidheeye xooggan sida kaaliyam beermanganeyt; koombo walbana aad u rux oo u fiirso in wax isbeddel ihi dhacay. Waxa aad arki in aan wax midab doorsoon ihi dhicin, isla markaasna aan wax cusbo ihi samaysmin. Halkaas waxa aynu ka garan karraa in miteyn iyo alkaynnada kale midna aanay la falgelin asiidhada, alkaliyada, iyo ogsidheeyeyaasha xooggan toona.

Firfircooni darridaasi waxa aynu ku sharxi karraa dhiska molikiyuulladooda. Sidii aynnu hore u soo sheegnay atammada ay alkeynnadu ka kooban yihiin waxa isu haya dabarro elektaroon-wadaag ah oo aad u deggan. Marka falgal kimikaad dhacayana waxa loo baahan yahay ugu horreyn in dabarradaasi furfurmaan. Hase yeeshee dabarradaasi aad ayay u deggan yihiin waxana loo baahan yahay tamar badan si loo

kala jejebiyo. Sidaa darteed alkeynnadu, xaaladaha caadiga ah, falgal kama qayb qaataan. Magacooda ah baarafiinna waxa uu ka yimid labada erey ee laatiinka ah (Paaram=in yar iyo affinas=xiiso).

In kasta oo sidaasi jirto haddana waxa la arkay in miteyn si xooggan ula falgasho neefta la yiraahdo koloriin marka la isku daro, meel if qorraxeed lehna la dhigo. Marka falgalku dhacona, koloriintu waxa ay barabixisaa hal, labo, saddex ama afarta haydarojiin ee ku jirey molikiyuulka miteyn; taasina waxa ay ku xiran tahay hadba xaaladaha falgalku ku dhaco. Falgalka dhacayana waxa loo qori karaa:



$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ilays}} CH_3Cl + HCl. \quad \text{(Kolooromiteyn)}$$

$$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{\text{ilays}} CH_2Cl_2 + HCl \quad \text{ilays}$$

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ilays}} CHCl_3 + HCl$$

$$CHCl_3 + Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + HCl.$$

Sida aad isle'egta sare ku aragtid, halkii atam ee koloriin ah ee ku soo biirta molikiyuulka miteynka waxa ay barabixisaa, oo dibadda iskudhiska uga saartaa, hal atam oo haydarojiin ah. Sidaa darteed falgalka ka dhex dhaca koloriin iyo miteyn waa falgal barabax ah. Falgalkaa barabaxa ah ee gaarka ahna waxa la yiraahdaa halojiineynta alkeynnada; waayo alkeynno kale oo ay ka mid yihiin iteyn, broteyn iyo biyuuteyn ayaa iyana sidaas ula falgala koloriinta. Halojiinnada ay ka mid yihiin bromiin iyo aayodhiin xaaladaha caadiga ah lama falgalaan alkeynnadaas.

Waxtarka Alkeynnada:

Dhammaan alkeynnadu si degdeg ah ayay ugu gubtaan marka la shido hawada ama ogsijiinta, waxana ka soo baxa tamar kul oo badan, ololkooduna qaac badan ma laha. Sidaa

darteed waxa loo isticmaalaa shidaal ahaan. Tusaale ahaan laytarka sigaarka laga shito waxa ku jira neefta la yiraahdo biyuuteyn. Miteyn waxa kale oo lagu isticmaalaa samaynta isbiirtaha iyo koloorofoomka.

LAYLIS 8.2

1. Waxa aad sharaxdaa shaybaar kudiyaarinta miteyn, qorna astaamaheeda duleed iyo astaamaheeda kimikaadba.

2. Waxa aad si fiican, adiga oo tusaalooyin qaadanaya, u sharaxdaa ereyga ah haydarokaarboonno dheregsan ama baarafiinno.

3. Afarta dabar ee isu haya kaarboonka iyo afarta atam ee haydarojiinta ee miteyn way isle'eg yihiin inkasta oo ay elektaroonnada kaarboonku ku kala jiraan laba meeris oo heertamartoodu aanay isku mid ahayn. Si fiican u sharax sida ay arrintaas u suurtagashay.

4. Waxa aad sheegtaa micnaha ereyga ah taxa homologada, waxana aad qortaa magacyada iyo dhiska naanays-molikiyuullada afarta xubnood ee ugu horreeya baarafiinnada marka laga reebo miteyn.

5. Ka faallood waxtarka haydarokaarboonnada dheregsan.

6. Waxa aad qortaa isle'egyada tusaya shaybaar kudiyaarinta iteyn iyo biyuuteyn.

7. Qor falgallada suurtagalka ah oo dhan ee ka dhexdhici kara koloriin iyo iteyn haddii la isku daro, meel if qorraxeed lehna la dhigo.

... kara alkeynnada iyo ... dhis naanays-mo-

... arka magac-bixinta ee ururk ... naaleinnga ihi soo deji- ... kaasi.

... dheregsanayn)

... iskudhisyo orgaa- ... yihiin hal atam, ama ... naanays-molikiyuulla- ... saddexan ... kood. Iskudhisya- ... boonno ah oo ... ku jira ay yar yihiin. ... baysan laba qayb oo ...

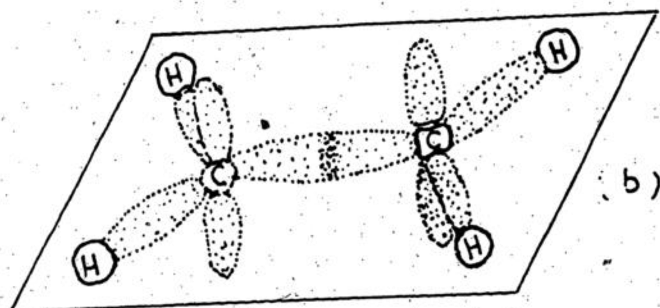
... beshan oo ay dabarro ... laba atam oo kaar- ... guud ee ah C_nH_{2n}. ... alkiinnadu waa in ay ... $H_2C = CH_2$. Isku- ... aynu ka dareemi ... alkeynnada iyo ... kudhis ee ... aynu ... isu bed- ... ah ... ee ku jira ... beddela ... muujinaya

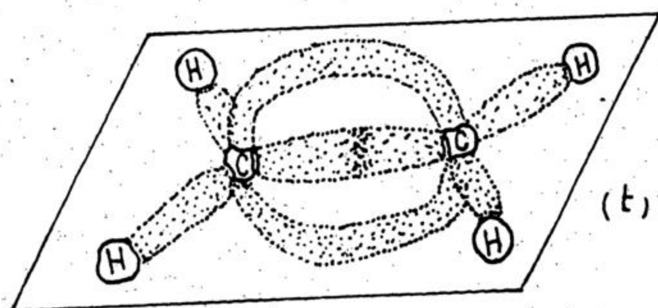
Naanays-molikiyuulka aikeynaada	*Mag*[illegible]	[illegible]
C_2H_6	iteyn	[illegible]
C_3H_8	[illegible]	[illegible]
C_4H_{10}	biy[illegible]	[illegible]
C_5H_{12}	[illegible]	[illegible]

Samaysanka [illegible] dhacdo u baahan [illegible] sheegnay atamnada kaa[illegible] meeris oo iskadhal ah co [illegible] iskadhalka ah ee kala duwan [illegible] elektaroon oo [illegible] meeris ka sarreeya oo ka mid [illegible] isdhexgalaan meerisyada kala duwan. [illegible] dhasha meerisyo isudhigan [illegible] samarta [illegible] rerkaba marka loo eego. [illegible] meerisyo iskadhal ah.

Alkiinnada [illegible] molikiyuuliadooda [illegible] ah ee sp [illegible] iskadhalka ah ee sp [illegible] iyo laba meeris oo p ah. [illegible] hal meeris oo p ah oo [illegible] qaadan iskadhalintaanka. [illegible] hal meeris oo kala oo p ah [illegible] samaysma dabar kala. [illegible] guudka iyo hoosta [illegible] tegey. Dabarka [illegible]

(II - bond). Sidaa darteed dabarka lammaanaha ahi waxa uu ka kooban yahay hal dabar oo ka dhasha isqabsadka meerisyada iskadhalka ah ee sp^2-iyo hal dabar oo ah dabar-bay. Marka la qorayo dhiska naanays-molikiyuullada orgaanikada ahna, halka dabar waxa loo qoraa jiitin qura oo u dhexeysa labada atam ee isu tegey. Sidaas oo kale ayaa dabarrada lammaanaha ah loogu muujiyaa laba jiitimood oo isdulsaaran oo u dhexeeya atammada isu tegey.

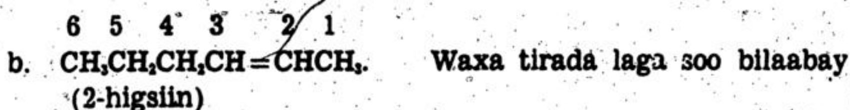




Samaysanka dabarrada Lammaanaha ah ee itiin..

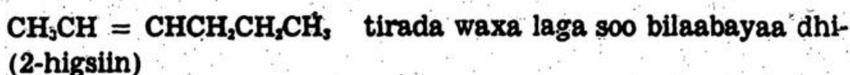
Xeerarka magacbixinta alkiinnadu waxa ay la mid yihiin kii alkeynnada, hase yeeshee tirada waxa laga soo bilaabaa cirifka ugu dhow dabarrada lammaanaha ah si ay atammada kaarboonka ee ay dabarradaasi u dhexeeyaan u qaataan tirada ugu yar ee suurtagal ah. Isla markaas tirada sheegeysa halka

ay dabarrada lammaani kaga jiraan dhiska naanays-molikiyuulka ayaa laga horraysiiyaa magaca iskudhiska. Tusaalooyinka soo socda ayaana arrintaas si fiican innoogu muujinaya.



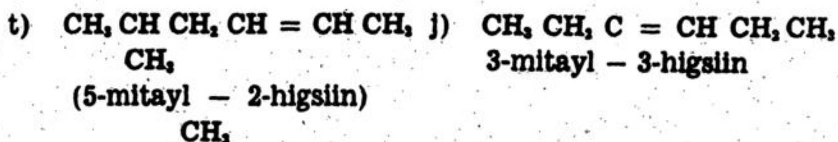
6 5 4 3 2 1
b. $CH_3CH_2CH_2CH=CHCH_3$. (2-higsiin)

Waxa tirada laga soo bilaabay dhinaca midigta. Haddiise dhiska naanaystu ay tahay



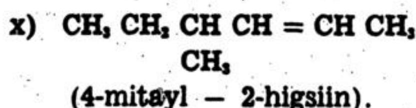
1 2 3 4 5 6
$CH_3CH=CHCH_2CH_2CH_3$ (2-higsiin)

tirada waxa laga soo bilaabayaa dhinaca bidixda. Sida aad aragtid, labada iskudhisba waxa ay naanays-molikiyuulkoodu leedahay lix atam oo kaarboon ah, dabarka lammaanaha ihina waxa·uu u dhexeeyaa atamka labaad iyo atamka saddexaad ee kaarboonka ah. Sidaa darteed labada naanays-molikiyuulba waxa ay sheegayaan iskudhis qura.



t) $CH_3\,CH\,CH_2\,CH = CH\,CH_3$
CH_3
(5-mitayl – 2-higsiin)

j) $CH_3\,CH_2\,C = CH\,CH_2\,CH_3$
CH_3
3-mitayl – 3-higsiin



x) $CH_3\,CH_2\,CH\,CH = CH\,CH_3$
CH_3
(4-mitayl – 2-higsiin).

Haddii aynu u fiirsanno tusaalooyinka sare, waxa aynu arkaynaa in ay iskudhisyadaasi leeyihiin culays-molikiyuullo isku mid ah (86) iyo naanays-molikiyuullo isku mid ah (C_6H_{14}). Sidaa darteed waxa ay u taagan yihiin isku naanaysaha kala duwan ee iskudhiskaas. Guud ahaan dhalashada isku naanaysaha kala duwan ee ay iskudhisyada baahani yeelan karaan waxa u sabab ah iyada oo ay dabarrada lammaani meelo kala duwan geli karaan iyo xididsheyaasha oo

meelo kala gaar ah qabsan kara; dabadeedna ay halkaa ka dhalan karaan dhawr iskunaanays oo isla iskudhis keli ihi.

LAYLIS 8.3

1. Waxa aad qortaa dhiska naanays-molikiyuullada iskudhisyada ay magacyadoodu hoos ku qoran yihiin.
   (b) 2-biyuutiin, (t) 4,4,-labamitayl-2-bentiin.
   (j) 2,3-itaylmitayl-2-biyuutiin.
   (x) 2,4,4-saddex-miteyl-2-bentiin. (kh) higsiin.
   (d) 3,3-itaylmitayl bentiin.

2. Qor magacyada iskudhisyada ay dhiska naanays-molikiyuulladoodu hoos ku yaalliin:

b) $CH_3\ CH = CH\ CH_3$	t) $CH_3\ C \quad = C\ CH_3$
$C_2H_5 \quad CH_3$	CH_3
j) $CH = CH\ CH_2\ C\ CH_3$	kh) $CH_3\ CH_2\ CH = CH\ C\ CH_3$
x) $CH_3\ CH_2\ CH\ CH = CH$	CH_3
CH_3	d) $CH_3\ CH_2\ C\ CH\ CH_2\ CH_2\ CH_3$
CH_3	CH_3

3. Adiga oo isticmaalaya tusaalooyin dhawr ah waxa aad isu eegtaa isku-naanaysaha alkeynnada iyo alkiinnada.

4. Waa maxay ereyga ah iskudhis baahan? Muxuuse dhiska naanays-molikiyuulkiisu kaga duwan yahay iskudhisyada dheregsan?

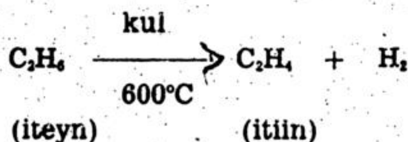
5. Waxa aad qortaa iskunaanaysaha kala duwan ee uu qaadan karo iskudhiska la yiraahdo biyuutiin.

Diyaarinta iyo astaamaha alkiinnada (Itiin)

b) Burburinta waxyaalaha batroolka ka soo baxa:

Sidii aynu hore u soo sheegnay alkiinnada iyo alkeynnadaba waxa laga heli karaa batroolka safaysan haddii lagu gubo meel aan hawo iyo ogsijiin toona lahayn, laguna istic-

maalo kalkaaliyayaal gaar ah. Tusaale ahaan, itiin waxa ay samaysantaa marka heerkulka iteynta la gaarsiiyo ilaa 600°C. Dariiqadaas waxa la isticmaalaa marka loo baahan yahay in la helo xaddi badan oo alkiinno ah oo ganacsi ahaan loo isticmaali karo. Falgalka dhacayana waa ka hoos ku qoran.



$$C_2H_6 \xrightarrow[600^\circ C]{kul} C_2H_4 + H_2$$

(iteyn) (itiin)

t) Shaybaar kudiyaarinta itiin:

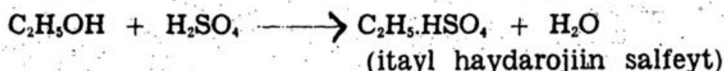
Oomanaynta alkohoolka (itanool)

Tijaabo 8.5

Soo qaado dhalo oo ku shub ilaa 50 sm^3 oo istanool ah (C_2H_5OH). Adiga oo ruxaya biyana ku qaboojinaya, waxa aad si tartiib ah ugu dartaa xaddi salfiyuurik asiidha oo rib ah. Dabadeed u meerar saabaanka sida jaantuska 8.10 ku tusayo. Aad u kululee iskujirka ilaa uu heerkulku gaaro 180°C. Waxa soo bixi doona neef aan midab lahayn oo lagu uruuriyo biyaha dushooda. Neeftaas waxa la yiraa itiin. Neefta ah itiin waxa marka hore la sii dhexmariyaa dhalo madhan si ay uga ilaaliso dib u soo nuugidda biyaha; dabadeedna waxa la sii dhex mariyaa dhalo kale oo ay ku jirto milan naatriyam ama kaaliyam haydarogsaydh ihi.

Milankaasi waxa uu itiinka ka reebayaa wax alle wixii salfar laba-ogsaydh ama kaarboon laba-ogsaydh ah oo ka dhex dhalan kara falgalka.

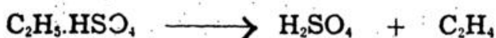
Marka hore waxa isla falgelaya alkahoolka iyo asiidha, waxana samaysmaya iskudhis aan degganeyn oo la yiraahdo itayl haydarojiin salfeyt.



$$C_2H_5OH + H_2SO_4 \longrightarrow C_2H_5.HSO_4 + H_2O$$

(itayl haydarojiin salfeyt)

Marka heerkulku sare u kaco ayaa itayl haydarojiin salfeytku u kala baxaa itiin iyo salfiyuurik asiidh.

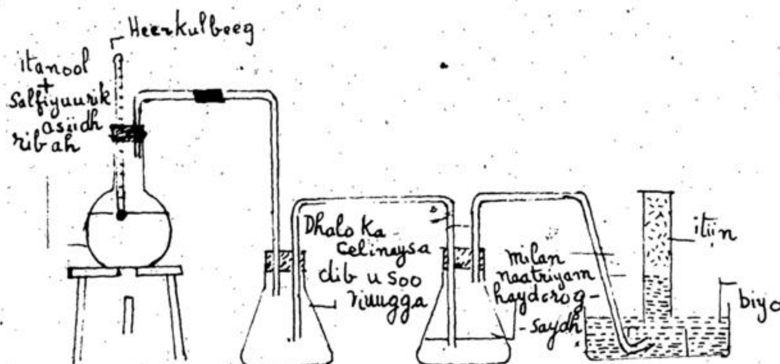


$$C_2H_5.HSO_4 \longrightarrow H_2SO_4 + C_2H_4$$

Haddii aynu u fiirsanno labada isle'eg ee sare, waxa aynu arki karnaa in isbeddelka qura ee dhacay uu yahay salfiyuurik asiidhtii ribta ahayd oo ka saartay hal molikiyuul oo biyo ah alkohoolkii. Sidaas darteed ayaa falgalkaas loo yiraahdaa oomanaynta alkohoolladą.

Astaamaha duleed :

Itiin waa neef aan midab lahayn oo sida haydarokaarboonnada kale aan biyaha ku milmin. Itiin waa xubinta koowaad ee alkiinnada. Sidii alkeynnada ayaa astaamaha taxa homologada ee alkiinnadu tartiib isu beddelaan. Labada xubnood ee ugu horreeyaa waa neefo aan midab lahayn . Afar



J.T. 8.10 Diyaarinta itiin

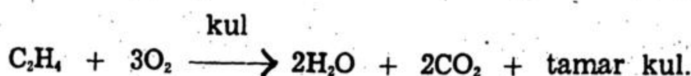
iyo tobanka ku xigaana waa hoorar inta kalena waa adkeyaal. Sida haydarokaarboonnada kaleba alkiinnadu kuma milmaan biyaha, hase yeeshee waxa ay ku milmaan mileyaasha orgaanikada, inkasta oo ay milmiddoodu yaraato marka culaysmolikiyuulladoodu kordhaanba.

Astaamaha Kimikaad:

b) Gubashada alkiinnada:

Tijaabo 8.6

Duur ama tarraq baxaya ku qabo afka koombo ay ku jirto itiin. Maxaad aragtay? Maxaase ku dhacay neeftii ahayd itiin ee ku jirtey koombada? Waxa aad arki neeftii koombada ku jirtay oo oloshay. Hase yeeshee ololku waxa uu leeyahay woxoogay qiiq ah. Marka ololku demo ee ay itiintu ka dhammaato koombada, woxoogay milan kaalsiyam haydarogsaydh ah ku shub, waxa aad arki milankii kaalsiyam haydarogsaydhka ahaa oo ciirowbey; taasina waxa ay innoo caddaynaysaa in neefta la yiraahdo kaarboon laba-ogsaydh ka dhalatay falgalka. Sidaa awgeed neefta la yiraahdo itiin, sida alkiinnada kaleba, way gubataa waxana ka dhasha kaarboon labaogsaydh, uumi biyo ah iyo tamar kul oo badan. Falgalka dhacayana waxa loo qori karaa:



$$C_2H_4 + 3O_2 \xrightarrow{\text{kul}} 2H_2O + 2CO_2 + \text{tamar kul.}$$

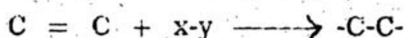
Haddii alkiinnada saamigal gaar ah loogu daro ogsijiinta, waxa ka dhexdhaca falgal xooggan oo qarax keeni kara.

t) Falgallo ku daris:

Itiin iyo alkiinnada kale iyo iskudhisyada baahan oo dhammi waxa ay caan ku yihiin falgallo la yiraahdo falgallo ku dariseed. Falgalladaasi marka ay dhacayaan waxa marka hore kala furma dabarrada lammaanaha ah oo isu beddela dabarrada halka ah. Dabadeed waxa kaarboonnadii ay isu

hayeen dabarradii lammaanaha ahaa kala qabsada laba atam ama xididsheyaal kaleba.

Falgalka sidaas ahna waxa lagu tixaabi karaa isle'egta guud ee hoos ku taal.

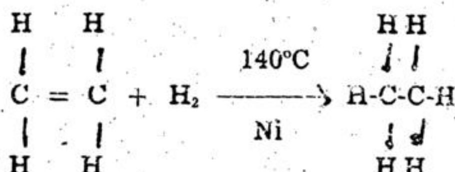


$$C = C + x\text{-}y \longrightarrow \text{-}C\text{-}C\text{-}$$

Falgalhada soo socda ayaana arrintaas innoo faahfaahinaya.

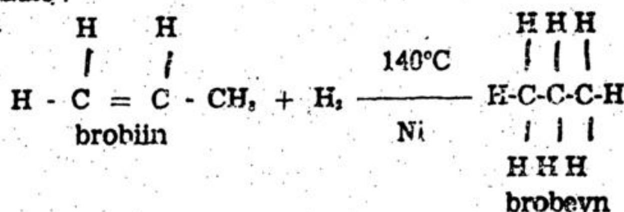
(i) Ku darista haydarojiinta.

Marka iskujir ka kooban itiin iyo haydarojiin la dul mariyo bir ah nikal oo heerkulkeedu yahay 140°C, itiin waxa ay isu geddidaa iteyn sida aad isle'egta hoose ku aragtid.



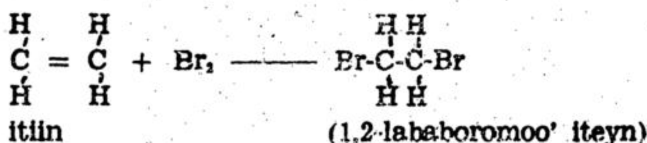
Sida aad isle'egta sare ku aragtid nikalku kamay qayb gelin falgalka. Sidaa awgeed nikalku halkan waxa uu u taagan yahay kalkaaliye, isla markaas waxa ka dhashay falgalkaas iskudhis qura. Guud ahaan marka falagal ku daris ihi dhacayo waxa ka dhasha hal iskudhis oo qura halka ay dhawr iskudhis ka dhashaan falgalhada barabixinta. Haddii aad u fiirsatid isle'egta sarena waxa aad arkaysaa in laba atam oo haydarojiinno ihi kala qabsadeen labada atam ee kaarboonka ah, kaddib markii uu kala furmay dabarkii lammaanaha ahaa ee isu hayay. Falgalkaas ku darista ah ee ay atammo haydarojiin ihi ku biirayaan molikiyuulka alkiinka ayaa la yiraahdaa haydarojiinneynta alkiinnada iyo iskudhisyada kale ee baananba. Habkaasna waxa lagu diyaarin karaa alkeynnada ay ku jiraan laba atam ama in ka badan oo kaarboon ihi.

Tusaale :

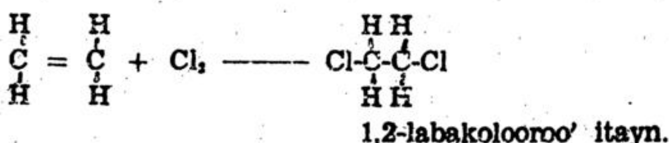


(ii) Ku darista halojiinnada:

Heerkulka caadiga ah itiin iyo alkiinnada kaleba waxa ay la falgalaan koloriinta iyo boromiintaba, waxana samaysma milan saliid oo kale ah oo aan midab lahayn. Tusaale ahaan haddii uumi boromiin ah ama biyo boromiin ay ku jirto lagu shubo koombo ay ku jirto itiin, markiiba way isla falgalaan, midabka baroraka ah ee boromiintuna wuu baaba'aa; waxana soo baxa milan saliid oo kale ah oo aan midab lahayn. Falgalka dhacayana waxa loo qori karaa:



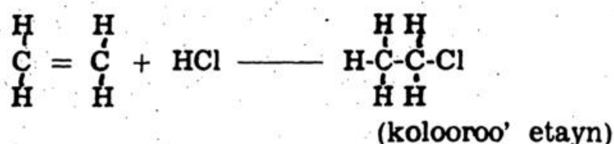
Sidaas oo kale ayaa falgalka ka dhex dhici kara koloriin iyo itiin loogu qori karaa:

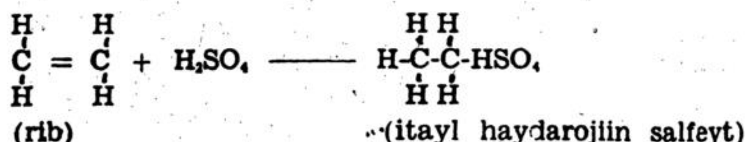


Falgalkaa ku darista ah ee gaarka ahna waxa la yiraahdaa halojiineynta alkiinnada, waxana loo qeexaa qabsashada ay hal ama in ka badan oo atammo halojiinna ihi qabsadaan hal molikiyuul oo iskudhis orgaaniko ah.

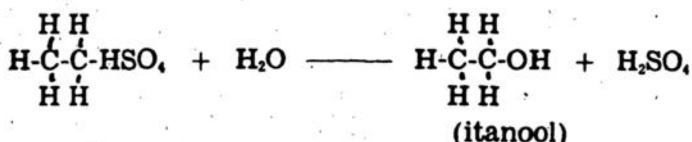
Midab beelidda uu uumiga boromiintu midab beelo marka lagu daro itiin ama alkiin kaleba ayaa loo qaataa hubsashada lagu soo sooci karo iskudhisyada baahan. Waxa kale oo iskudhisyada baahan lagu hubsan karaa milan kaaliyam bermanganeyt ah oo in yar oo asiidh ihi ku jirto. Marka milankaas lagu daro iskudhis baahan, markiiba wuu midab beelaa waxana soo baxa ruushi baroor ah.

Sida haydarojiinta iyo halojiinnadaba ayaa asiidhada ay ka mid yihiin haydarojiin koloraydh iyo salfiyuurik asiidh ugu darsamaan alkiinnada. Falgallada ka dhex dhacana waxa loo qori karaa :





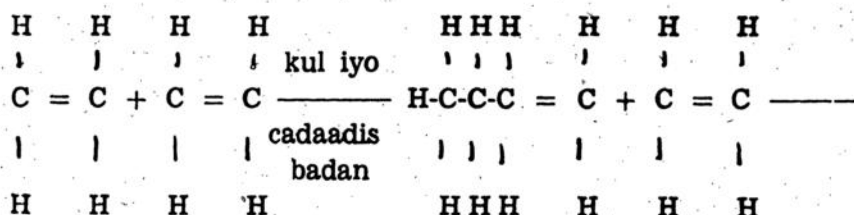
Haddii itayl haydarojiin salfeytka lagu daro woxoogay biyo ah dabadeedna lagu kariyo, waxa soo baxa alkohool la yiraahdo itanool (C_2H_5OH).

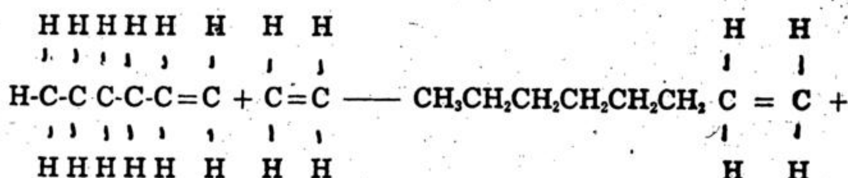


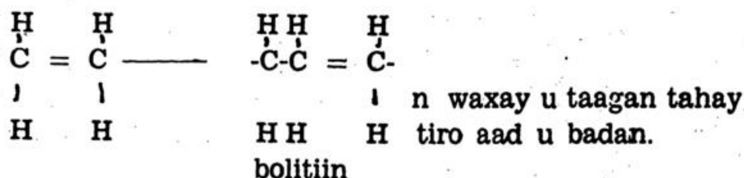
Falgalkaa ka dhex dhaca alkiinnada iyo salfiyuurik asiidha ribta ah waxa lagu isticmaalaa diyaarinta alkohoollada.

(iii) Ku darista alkiinnada:

Molikiyuullada itiintu iyo kuwa alkiinnada kaleba way isla falgalaan, halkaas oo laba molikiyuul oo itiin ahi isqabsadaan, haddii heerkul iyo cadaadis aad u sarreeya lagu isticmaalo, kalkaaliyaal gaar ahna lagu daro. Tusaale ahaan molikiyuullada itiin way isla falgalaan oo isku biiraan marka heerkul iyo cadaadis aad u sarreeya lagu isticmaalo, waxana soo baxa iskudhis haydarokaarboon ah oo culays-molikiyuulkiisu aad u badan yahay, hase yeeshee naanaystiisa fududi ay la mid tahay ta itiin. Iskudhiskaasna waxa la yiraa bolitiin. Falgalka dhacayana waxa loo qori karaa:







Haddii aad u fiirsatid isle'egta sare, waxa aad arkaysaa in mar walba molikiyuulka samaysmaa uu ku darsamayo molikiyuul kale oo itiin ah isla markaas uu furmayo dabarka lammaanaha ah ee molikiyuulkaasi inta aanu ku darsamin moli-

kiyuulka kale ee itiinta ihi. Falgalkaa ku darista ah ee gaarka ahna waxa la yiraahdaa tarmida alkiinnada ama iskudhisyada baahan. Tarmidana waxa loo qeexaa isutagga ay molikiyuullo isku mid ahi ay isu tagaan si ay u sameeyaan molikiyuul kakan oo leh culays-molikiyuul aad u sarreeya. Molikiyuullada ama xubnaha yaryar ee isu tegayana waxa la yiraahdaa tarmiye-yaal, molikiyuulka ka dhex samaysmana sida bolitiinta waxa la yiraahdaa taran.

Sida aad hore u soo aragtay bolitiin waxa ay ka kooban tahay molikiyuullo fara badan oo isu tegay. Mar haddii culays-molikiyuul ku kordhona waxa aynu filaynnaa in bolitiin yee-lato astaamo ka duwan ta itiinta. Bolitiin waa caag aad u adag oo aan ku milmin asiidhada, alkaliyada iyo falgalkeena-yaalka kale toona. Sidaa darteedna bolitiinta waxa laga sa-meeyaa saxniyada, koobabka iyo waxyaalo kale oo fara badan.

Falgallada iyo habka tarmidaba ayaa adduunyadu uga faa'iideysatay. Tusaale ahaan rabbadhka iyo dharka faraha badan ee artifishaalka ah waxa lagu sameeyaa habka tarmid-da. Dharkaas waxa ka mid ah nayloonka, kiribliinka, tetroon-ka, tetregaska, taraliinka iwm.

Waxtarka itiinta.

1) Itiin waxa lagu isticmaalaa samaynta bolitiinta.

2) Marka la doonayo in xaddi badan oo alkohoolka la yiraahdo itanool la sameeyo, waxa la isticmaalaa itiin iyo salfiyuurik asiidh rib ah.

3) Itiin waxa kale oo ay caawisaa hagaajisaana bislaad-ka khudaarta.

LAYLIS 8.4

1. Iteyntu waa iskudhis dheregsan halka ay itiintu ka tahay iskudhis baahan. Sharax ereyadaas adiga oo tusaale u qaadanaya falgallada ka dhex dhaca (b) ko-

loriin, (t) haydarojiin iyo labada iskudhis ee aynu kor ku soo sheegnay.

2. Adiga oo isticmaalaya tusaalooyin kala duwan waxa aad sharaxdaa ereyga ah falgal ku daris.

3. Waxa aad sharaxdaa laba dariiqo oo itiin lagu diyaarin karo, iyo sida itiin loogu beddeli karo iteyn.

4. Itiin iyo iteyn waa laba neefood oo aan midab iyo ur toona lahayn. Haddaba sidee ayaad laba koombo oo ay ku kala jiraan neefahaasi u kala guran lahayd?

5. Waxa aad sharax kooban ka bixisaa sida dabarka lammaanaha ihi u samaysmo.

6. Sheeg, adiga oo isticmaalaya tusaalooyin, faraqa u dhexeeya falgallada ku darista iyo falgalka barabixinta.

7. Qeex ereyada kala ah taran, tarmiye iyo tarmid.

8. Waxtarka itiin wax ka sheeg.

9. Maxay ku kala duwan yihiin iskadhalitaanka ah sp^3 iyo sp^2?

Alkaynnada.

Alkaynnadu waa haydarokaarboonno baahan oo ay dabarro saddexani ugu yaraan u dhexeeyaan laba atam oo kaarboon ah. Sidaa darteed xubinta ugu horreysa iskudhisyadaasi waa in ay yeelataa dhiska naanays-molikiyuulka ah H-C=C-H. Sida haydarokaarboonnada kale ayaa alkaynnaduna u leeyihiin naanays guud. Naanaystooda guudna waa $C_nH_{(2n-2)}$. Halkaasina waxa aynu ka arki karraa in afarta xubnood ee ugu horreeyaa ay leeyihiin naanays-molikiyuullada ah C_2H_2, C_3H_4, C_4H_6 iyo C_5H_8. Magacyada alkaynnadu waxa ay la mid yihiin ka alkeynnada ay tirada atammada kaarboonnadoodu isle'eg yihiin oo dhammaadkii ahaa -eyn- loo beddeley -ayn-. Sidaa

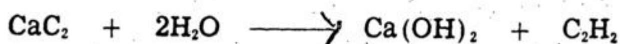
awgeed magacyada afarta alkayn ee ugu horreeyaa waa itayn (iskudhiskaas waxa uu caan ku yahay magaca ah asiitayliin), brobayn, biyuutayn iyo bentayn. Xeerarka magac bixinta isku naanaysaha alkaynnadu waxa ay la mid yihiin kii alkiinnada.

Diyaarinta iyo astaamaha alkaynnada (asitayliin)

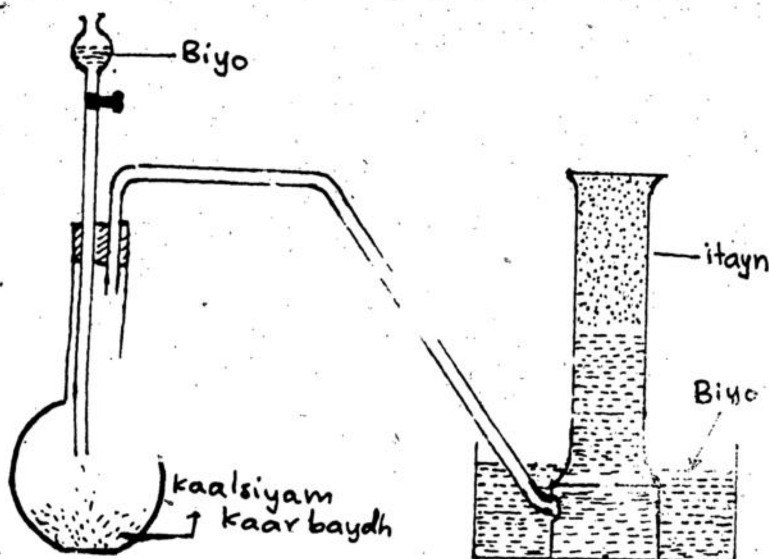
Shaybaar kudiyaarinta asitayliinta:

Tijaabo 8.7

Woxoogay kaalsiyam kaarbaydh ah (CaC_2) ku rid dhalo, dabadeedna u meerar saabaanka sida aad jaantuska 8.11 ku aragtid. Tartiib biyaha ku jira masafka dhibic dhibic ugu soo daa dhalada. Marka dhibcaha ugu horreeyaa ku dhacaan kaalsiyam kaarbaydhka ayaa falgal dhacayaa. Waxana soo baxaya neef aan midab lahayn oo lagu uruuriyo biyaha dushooda. Neeftaas ayaa la yiraahdaa asitayliin. Falgalka dhacayana waxa loo qori karaa:



$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$$



JT. 8·11 Diyaarinta itayn (asitayliin)

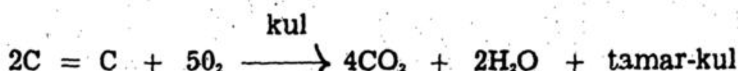
Astaamaheeda duleed.

Itayn (asitayliin) waa neef aan midab iyo ur toona lahayn marka ay sooc tahay, biyahana woxoogay ayay ku milantaa. Hase yeeshee waxa ay aad ugu milantaa mileyaasha orgaanikada ah.

Astaamaheeda kimikaad.

b) Gubashada alkaynnada:

Asitayliin iyo alkaynnada kaleba waxa ay ku gubtaan hawada iyo ogsijiintaba sida haydarokaarboonnada kale, waxana soo baxa kaarboon laba-ogsaydh iyo uumi biyo ah. Hase yeeshee marka alkaynnadu gubtaan ololkoodu aad ayuu u qiiq badan yahay.

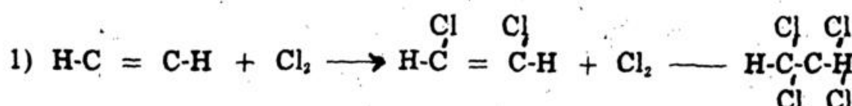


$$2\overset{H}{C} = \overset{H}{C} + 5O_2 \xrightarrow{kul} 4CO_2 + 2H_2O + \text{tamar-kul}$$

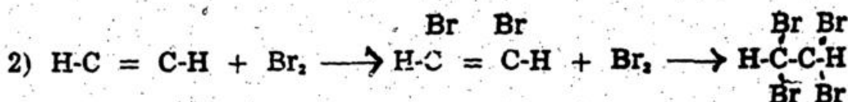
t) Falgal ku dariseed:

Alkaynnadu sida alkiinnada ayay uga qayb qaataan falgallada ku darista ah oo dhan. Hase yeeshee falgalka ku dariseed ee alkaynnadu wuu ka xoog badan yahay ka alkiinnada.

Mar haddii ay laba atam qabsan karaan oo ay ku soo biiri karaan marka la furo hal dabar oo ka mid ah dabarrada lammaan ee iskudhisyada baahan, sidii aynu ku soo aragnay alkiinnada, afar atam ayaa qabsan karaya oo ku soo biiri kara marka ay furmaan laba dabar oo ka mid ah dabarrada saddexan ee molikiyuullada alkaynnada. Falgallada ay isle'egyadoodu hoos ku qoran yihiin ayaana arrintaa innoo muujinaya.

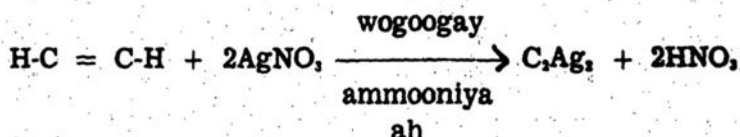


$$1)\ H\text{-}C \equiv C\text{-}H + Cl_2 \longrightarrow H\text{-}\overset{Cl}{C} = \overset{Cl}{C}\text{-}H + Cl_2 \longrightarrow H\text{-}\underset{Cl}{\overset{Cl}{C}}\text{-}\underset{Cl}{\overset{Cl}{C}}\text{-}H$$



j) Samaysanka asitilaydhada:

Haddii asitayliin la dhexmarsho milan arjantam naytareyt ah oo woxoogay ammooniya ahi ku jirto waxa markiiba soo baxaya ruushi cad oo la yiraahdo arjantam asitiiaydh.



Samaysanka ruushiga cad ayaa asitayliin lagaga gartaa iskudhisyada kale ee baahan oo dhan ee ay ka mid yihiin alkiinnadu. Isla sidaas oo kale ayay asitayliintu ula falgashaa kubras koloraydhta. Waxana soo baxa ruushi midabkiisu yahay barcor. Ruushiyadaa soo baxay haddii ay engegaan way qarxaan, sidaa darteed waa in laga ilaashaa engegidda.

Waxtarka asitayliinta.

1) Asitayliintu marka ay ku gubato ogsijiinta waxa soo baxa olol heerkulkiisu aad u sarreeyo waxana lagu isticmaalaa alxanka iyo goynta biraha.

2) Asitayliinta waxa laga sameeyaa iskudhiska la yiraahdo finayl koloraydh oo naanaystiisu tahay H-C = C-H.
Cl Cl

Iskudhiskaasina wuu tarmaa, waxaanu sameeyaa molikiyuul kakan oo la yiraahdo bolifinayl koloraydh oo laga sameeyo shandhadaha gacanta, dhuumaha biyaha iwm.

3) Dhawr milmeyaal oo orgaaniko ah ayaa laga sameeasitayliinta.

4) Asiidha khalka ku jirta ee la yiraahdo asetik asiidh ayaa iyana laga sameeyaa asitayliinta.

LAYLIS 8.5

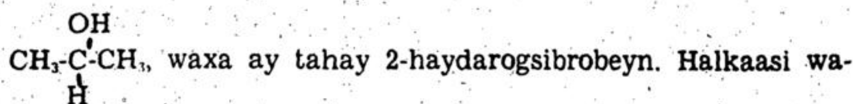
1. Waxa aad sharaxdaa sida aad dhawr koombo oo asitayliin ah ugu diyaarin lahayd qolka shaybaarka.
2. Waxa aad isu eegtaa falgalka ku darista ee itiin iyo iyo asitayliin.
3. Waxa aad qortaa magacyada iyo dhiska naanaysmolikiyuullada lixda xubnoo ee ugu horreeya alkaynnada marka laga reebo itayn iyo brobayn.
4. Waxa aad qortaa iskunaanaysaha uu yeelan karo iskudhiska la yiraahdo bentayn, (iskunaanays kasta ku hoos qor magaceeda).
5. Labada iskudhis ee itiin iyo itayn waa iskudhisyo baahan. Sharax sida aad labadaa iskudhis u kala garan lahayd.
6. In kasta oo ay asitayliinta iyo alkaynnada kaleba marka ay gubtaan bixiyaan tamarkul aad u badan, haddana looma isticmaalo shidaal ahaan. Sheeg sababta.
7. Qor waxtarka asitayliinta.

Alkohoollada.

Itanool waa xubin ka mid ah taxa homologada ee iskudhisyada orgaanikada ah ee la yiraahdo alkohoolka. Taxaasi waxa ay leeyihiin naanaysta guud ee $C_nH_{(2n+1)}OH$. Waxaana loo qaataa in ay ka yimaaddeen alkeynnada, halkaas oo hal haydarojiin oo ku jirtey alkeynnada ay beddeshay kooxda ah (OH) ka. Tusaha soo socda ayaana arrintaas innoo faahfaahinaya:

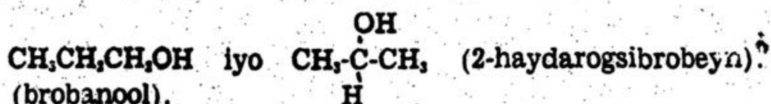
Magaca alkeynta	*Dhiska naanays-molikiyuulka alkeynta*	*Magaca alkohoolka*	*Dhiska naanays-molikiyuulka alkohoolka*
miteyn	CH_4	mitanool	CH_3OH
iteyn	CH_3CH_3	itanool	CH_3CH_2OH
brobeyn	$CH_3CH_2CH_3$	brobanool	$CH_3CH_2CH_2OH$
biyuuteyn	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	biyuutanool	$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

Sida aad tusaha 8.12 ku aragtid, magaca alkohoolku waxa uu la mid yahay magaca alkeynta ay tirada atammada kaarboonnadu isle'eg yihiin oo dhammaadkii ahaa -eyn- loo beddeley -anool-. Haddii ay kooxda ah (OH) tu ku qabsato dhiska naanays-moliikyuulka ee iskudhiska meel aan ahayn labada cirif, sida xididsheyaalka kale ayaa loo magacaaba. Tusaale ahaan dhiska naanays-molikiyuulka:



$CH_3-\underset{H}{\overset{OH}{C}}-CH_3$, waxa ay tahay 2-haydarogsibrobeyn. Halkaasi waxa aynu ka aragnaa in magaca iskudhisku uu ku xiran yahay inta atam ee kaarboonno ah ee ku jirta taxa iskudhiska. Sida iskudhisyada kale ee orgaanikada ah ayay alkohoolladuna u leeyihiin iskunaanaysyo.

Dhalaashada iskunaanaysaha alkohoollada waxa u sabab ah meelaha kala duwan ee xididshaha ah (OH) tu qabsanayso. Tusa ... kudhiska uu naanays-molikiyuulkiisu yahay C_3H_8O, ... ay labada iskunaanaysood ee kala ah :



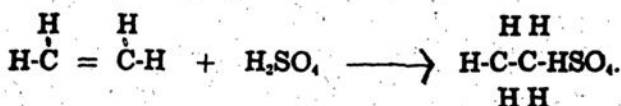
Barashada kimikaad ee alkohoollada waxa ku filan barashada hal xubin oo ka mid ah taxa homologaddeeda. Xubinta aynu casharkan ku baranayno, innaka oo tusaale uga qaadanayna alkohoollada kalena waa (itanool C_2H_5OH).

Diyaarinta iyo astaamaha itanoolka:

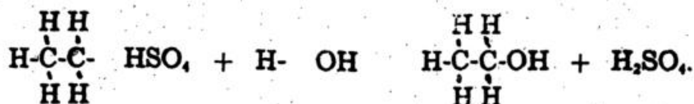
Itanoolka dariiqooyin kala duwan oo badan ayaa lagu diyaarin karaa; waxana ka mid ah (b) falgalka ka dhexdhaca itiin iyo salfiyuurik asiidh aad u rib ah· (t) khamiirista istaarjka iwm.

b) Falgalka ka dhex dhaca itiin iyo salfiyuurik asiidh rib ah:

Sidii aynu hore u soo aragnay, itiin waxa ay la falgashaa salfiyuurik asiidh rib ah, waxaana soo baxa iskudhis la yiraahdo itayl haydarojiin salfeyt.



Marka woxoogay biyo ah lagu daro oo la kululeeyo iskujirka, ayaa itayl haydarojiin salfeytku u kala baxdaa itanool iyo salfiyuurik asiidh.



Dariiqadaas waxa la isticmaalaa marka la doonayo in la diyaarsho alkohoollada leh culays-molikiyuullo sare.

t) Khamiirista istuarajka.

Tijaabo 8.8.

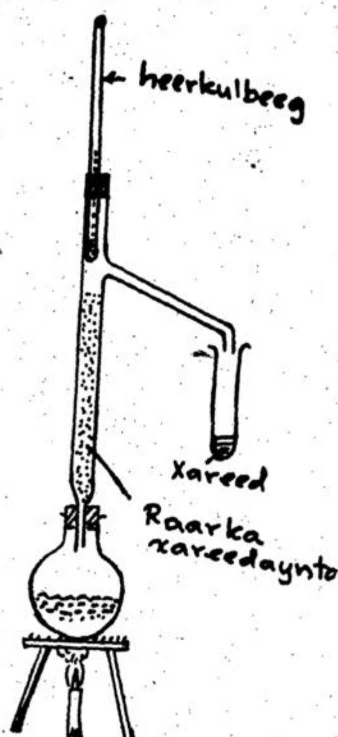
2 garaam oo sonkor ah ku mil 20 sm³ oo biyo ku jira dhalo toobineed ay ku xiran tahay fur iyo xiriiriso sida aad jaantuska 8.13 ku aragtid. Dabadeed woxoogay yiist ah ku dar milanka sonkorta ah, saabaankana dhig meel diirran. Saacado yar kaddib haydarogsaydhkii saafiga ahnaa uu ciirowbey.



TT. 8·13

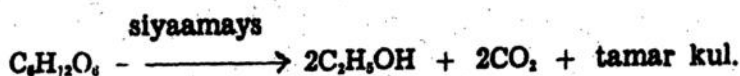
Taasi wa[illegible]na tusaysaa in faxida hoorka ay ka dhalatay neefta la yiraahdo kaarboon laba-ogsaydh. Hoorka faxayana in ayaamo ah u dhaaf halkiisa, kaddib kala miir oo miirta saafiga ah ku isticmaal habka qayb xareedaynta; miirtu waxa ay ka kooban tahay biyo iyo itanool. Miyir u kari hoorka miirta ah.

Mar haddii heerkulka karka itanoolku (78°C) uu ka yar yahay ka biyaha (100°C), itaanoolka ayaa hoor uumiyoobaya. Uumiga itanoolkuna waxa uu ku qaboobayaa qaybaha raarka xareedaynta, halkaas oo uu isugu beddelayo hoor. Hoorkaas xareedda ahna waxa lagu uruurshaa bakeeri sida aad jaantuska 8.14 ku aragtid.



JT. 8.14

Falgalka dhacayana waxa loo sharxaa sidatan. Yiistka waxa ku jira insaym·la yiraahdo siyaamays. Insaymkaas ayaana sonkorta u beddela itanool.

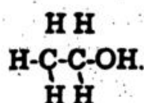


$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{siyaamays}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{tamar kul.}$$

Falgalkaas ayaa ganacsi ahaan loogu diyaarshaa itanool meelaha aan batroolka haysan . Tusaale ahaan wershadda sonkorka ee waddankeennu waxa ay soo saartaa itanool. Waxana laga sameeyaa warqashka soo baxa marka sonkorta la samaynayo.

Astaamaha itanool.

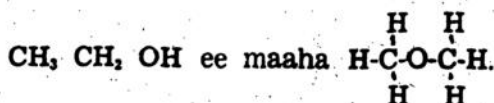
Itanool waa hoor midablaawe ah oo ur gaar ah leh. Si dhakhse ahna biyaha ugu milma. Itanool marka uu sooc yahay waa magudbiye-milme. Itanool waxa uu leeyahay heerkulkar ah 78°C, dhiska naanays-molikiyuulkiisuna waa:



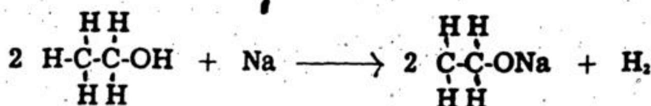
Dhiska naanays-molikiyuulkaasna waxa lagu soo saaray oo lagu caddeeyey falgalka ka dhex dhaca itanool iyo naatriyam ama fosfooras saddex-koloraydh.

b) Falgalka ka dhex dhaca naatriyam iyo itanool.

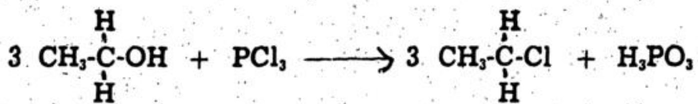
Marka naatriyam lagu daro xaddi go'an oo itanool ah, waxa markiiba soo baxa neefta la yiraahdo haydarojiin. Markii la cabbiray mugga haydarojiinta ee ka soo baxday xaddigaa go'an ee istanoolka ah, waxa la arkay in muggaasi la mid yahay mugga ay hal atam oo haydarojiin laga soo saaray alkohoolku qaadan lahayd. Taasina waxa ay inna dareensiinaysaa in lixda atam ee haydarojiinta ee ku jira itanoolka ay mid ka mid ihi si kuwa kale ka duwan uga dabran tahay molikiyuulka itanoolka. Halkaasina waxa lagu gaaray in halkaa haydarojiin ee sida goonidda ah ugu xirani ay ugu xiran tahay ogsijiinta sida ay haydarojiinta molikiyuulka biyuhu ugu xiran yihiin atamka ogsijiinta. Sidaa darteedna dhiska naanays-molikiyuulka itanool waa :



Falgalka dhacayana waxa loo qori karaa:



t) Isla sidaas oo kale ayaa fosfooras saddex-koloraydhtu ula falgashaa itanoolka, waxana soo baxa koloorooiteyn iyo fosfooras asiidh.



$$3\ CH_3\text{-}\underset{H}{\overset{H}{C}}\text{-}OH + PCl_3 \longrightarrow 3\ CH_3\text{-}\underset{H}{\overset{H}{C}}\text{-}Cl + H_3PO_3$$

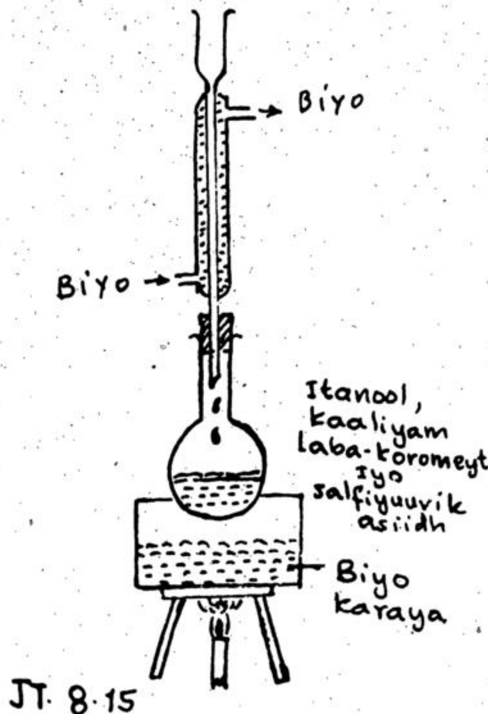
Sida aad isle'egta sare ku aragtid halka atam ee koloriinta ah ee ku soo biirtay iskudhiska orgaanikada ah ayaa barabixisay kooxdii ahayd (OH) ta.

j) Ogsidhaynta itanoolka:

Itanoolka waxa loo ogsidhayn karaa asiidhka orgaanikada ee la yiraahdo asetik asiidh haddii lagu isticmaalo ogsidheeyeyaal xooggan.

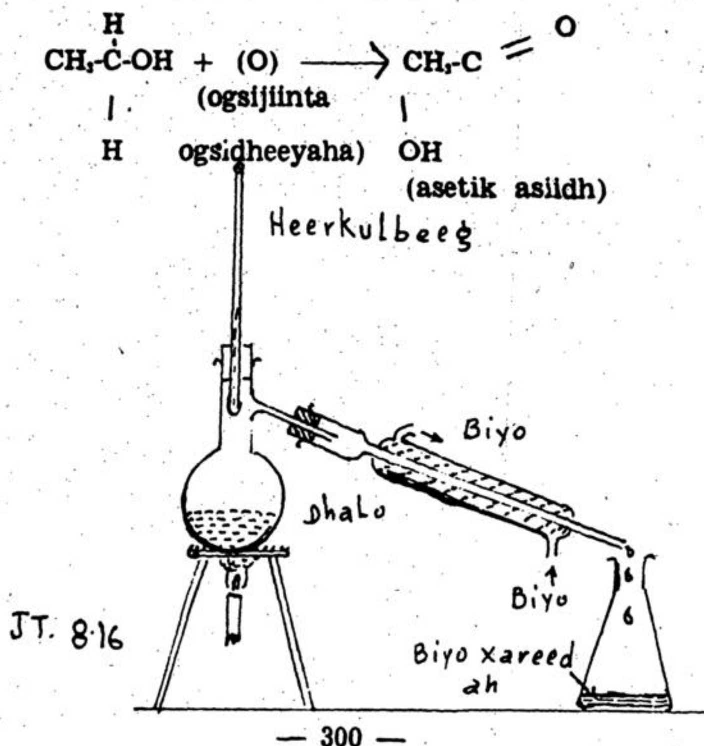
Tijaabo 8.9

Ku shub 5 sm^3 oo biyo ah dhalo, waxa aadna si miyir leh ugu dartaa 5 sm^3 oo salfiyuurik asiidh rib ah, waxa kale oo aad ku kordhisaa 6 garaam oo kaaliyam laba-koromeyt ah. Dabadeedna u meerar saabaanka sida jaantuska 8.15 ku tusayo. Iskujirka woxoogay kululee si aad u heshid milan saa-



JT. 8·15

'ti ah; dabadeed qabooji nulanka ilaa uu heerkulkiisu la mid noqonayo ka qolka shaybaarka, dabadeed iskujir ka kooban 2 sm^3 oo itanool ah iyo 5 sm^3 oo biyo ah dhibicdhibic ugu dar milanka ku jira dhalada. Falgalka ogsadhaynta ee itanoolku waa kulbixiye, sidaa darteed marka aad iskujirkaas biyaha iyo itanoolka ah ku shubaysid dhalada, waa in aad dhalada biyo qabow dusha kaga shubtaa isla markaana aad ruxrux-daa. Marka aad dhammaysid ku daristana, iskujirka dhalada ku jira mar labaad kululee muddo 15 daqiiqo ah si uu isku-jirku u karo oo uumiga ka soo baxayana inta uu ku qaboobo xarfisada uu dhalada mar labaad ugu soo noqdo. Kaddib is-kujirka mar labaad u oggolow in uu qaboobo. Dabadeed isku-jirka dhalada ku jira soo qaado oo ku isticmaal dariiqada xa-reedaynta sida aad jaantuska 8.16 ku aragtid. Xareedda soo baxdaa waa asetik asiidh in kasta oo woxoogay biyo ahi ku dhex jiraan. Falgalka dhacayana waxa loo qori karaa:



Astaamaha asetik asiidh:

Asetik asiidhtu waa hoor biyaha aad ugu milma oo leh heerkul kar ah 118°C. Sidii aad buuggii labaad ku soo aragtay, asetik asiidhu waxa ay ka mid tahay asiidhada daciifka ah. Inkasta oo ay sidaas tahay, haddana asetik asiidhu waxa ay leedahay astaamaha kimikaad ee ay leeyihiin asiidhadu. Tusaale ahaan, marka asetik asiidha lagu daro kaalsiyam kaarbooneyt ama kaarbooneyt kaleba waxa markiiba soo baxa neefta la yiraahdo kaarboon laba-ogsaydh. Litmaska buluugga alfina waxa uu isu beddelaa casaan marka lagu daro asetik asiidh.

Falgalka ka dhexdhaca itanool iyo asetik asiidh

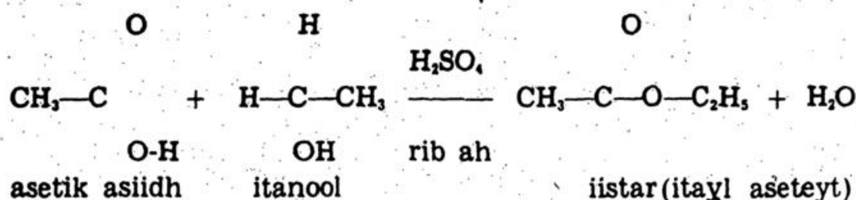
Waxa aynu ku soo aragnay falgalladii orgaanik ma-aheyaalka ahaa in marka asiidh iyo beys isfasaqaan ay dhashaan cusbo iyo biyo oo qudh ihi.



$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O.$$

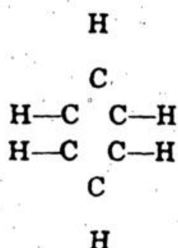
Haddaba sidaas oo kale ayaa alkohoolladuna ula falgalaan asiidhada orgaanikada ah, waxana samaysma cusbo orgaaniko ah iyo biyo qura. Cusbadaas orgaanikada ah ee ka dhalata falgalka ka dhex dhaca alkohoolka iyo asiidhadana waxa la yiraahdaa iistar. Falgalkan waxa la yiraahdaa iistarayn. Iistarayntana waxa loo qeexaa falgalka ka dhex dhaca alkohool iyo asiidh si ay u sameeyaan iistar iyo biyo.

In kasta oo ay iistarayntu tahay falgal isfasaqa, haddana way ka duwan tahay ka orgaanika ma-aheyaalka. Falgalka isfasaqa ee orgaanik ma-aheyaalku si dhakhso ah ayuu u dhacaa. Hase yeeshee iistarayntu waxa ay qaadataa wakhti badan oo xitaa gaara maalmo si ay u dhacdo; isla markaas waa falgal geddisme ah, waxaanu badanaa u baahan yahay kalkaaliye. Falgalka ka dhex dhaca itanool iyo asetik asiidh waxa loo qori karaa:



Iistartaa ka dhalatay itanool iyo asetik asiidh marka ay isfasaqaan waxa la yiraahdaa itayl aseteyt, waxa ayna leedahay dhadhan macaan iyo ur ka tufaaxa oo kale ah. Khudaarta oo dhan waxa ku jirta iistarro. Iistarradaas ayaana ugu wacan dhadhanka macaan ee khudaarta iyo urta fiican ee ay leeyihiin ubaxo. Dharka xariirta ah ee artifishaalka ah waxa lagu sameeyaa habka iistaraynta.

Iskudhisyada orgaanikada ah ee aynu ilaa hadda soo dhigannay, waxa ay leeyihiin atammo kaarboon ah oo isugu xidhan silsilad ahaan. Hase yeeshee waxa jira iskudhisyo kale oo orgaaniko ah oo ka yimaadda daamurka ka soo hadha burburinta dhuxusha (kowlka). Iskudhisyadaasi waxa ay ka wada kooban yihiin lix atam oo kaarboon ah oo giraan ahaan isugu xidhan iyo wixii kale ee giraantaa ku xidhan. Taxa iskudhisyadaas ah waxa ugu horreeya iskudhiska leh lix atam oo kaarboon ah oo qudha, waxana la yidhaa bensiin, dhismaha atammadiisuna waa sidatan.



Barashada iskudhisyada noocan ihi, heerka buuggan way ka sarreysaa, halkaas ayaanaynu ku dhaafaynaa.

Curiye	Summad	Tiro-atam	Culays-atam	Curiye	Summad	Tiro-atam	Culays-atam
Aktiniyam	Ac	89	227	Holmiyam	Ho	67	164.93
Aluuminam	Al	13	26.98	Haydarojiin	H	1	1.008
Arjantam	Ag	47	107.868	Iskaandiyam	Sc	21	44.956
Amerikiyam	Am	95	243	Indiyam	In	49	114.82
Aynishtaaa-niyam	Es	99	254	Iridiyam	Ir	77	192.2
Argon	Ar	18	39.948	Istaroon-tiyam	Sb	51	121.75
Arsinik	As	33	74.922	Istaanas	Sn	50	118.69
Aayodhiin	I	53	126.904	Jermaa-niyam	Ge	32	72.59
Astatiin	At	85	210	Kaaliyam	K	19	93.10
Beeriyam	Ba	56	137.34	Kaadmiyam	Cd	48	112.4
Berkeliyam	Bk	97	249	Kalifoor-niyam	Cf	98	251
Beriliyam	Be	4	9.012	Kaarboon	C	6	12.011
Bismas	Bi	83	208.98	Koloriin	Cl	17	35.45
Booron	B	5	10.811	Koromiyam	Cr	24	252
Boromiin	Br	35	79.90	Kobalt	Co	27	58.933
Balambam	Pb	82	207.19	Kiribton	Kr	36	83.80
Balaadiyam	Pd	46	106.4	Kuuriyam	Cm	96	347
Balaatinam	Pt	78	195.09	Kubram	Cu	29	63.546
Barasood-miyam	Pr	59	140.9	Laantanam	La	57	138.91
Bolooniyam	Po	84	210	Looransi-yam	Lw	103	257
Boromi-tiyam	Pm	61	145	Litiyam	Li	3	6.94
Borotaak-tiyam	Pa	91	231	Lutiitiyam	Lu	71	174.97
Bulatoo-				Magniisi-			

Curiye	*Summad*	*Tiro-atam*	*Culays-atam*	*Curiye*	*Summad*	*Tiro-atam*	*Culays-atam*
niyam	Pu	94	242	yam	Mg	12	24.31
Daysboro-siyam	Dy	66	162.5	Manganiis	Mn	25	54.94
Erbiyam	Er	68	167.26	Mendelee-fiyam	Md	101	256
Faneediyam	V	23	50.94	Meerkuri	Hg	80	200.6
Feermiyam	Fm	100	253	Molibidi-nam	Mo	42	95.94
Foloriin	F	9	19	Niyoodimi-yam	Nd	60	144.24
Fosfoori-riyam	P	15	30.97	Niyon	Ne	10	20.183
Faraan-siyam	Fr	87	223				
Feeram	Fe	26	55.847	Nebtuuni-yam	Np	93	237
Gadoli-niyam	Gd	64	157.25	Nikal	Ni	28	58.71
Gaaliyam	Ga	31	69.72	Niyoobiyam	Nb	941	92.91
Haafniyam	Hf	72	178.5	Naytarojiin	N	7	14.0067
Heliyam	He	2	4.003	Siisiyam	Cs	55	132.905
Nobiliyam	No	102	254	Siliiniyam	Se	34	78.96
Naatriyam	Na	11	22.9898	Silikoon	Si	14	28.086
Ogsijiin	O	8	15.9994	Salfar	S	16	32.064
Ooram	Au	79	196.967	Siinoon	Xe	54	131.30
Osmiyam	Os	76	190.2	Sink	Zn	30	65.37
Raadiyam	Ra	88	226	Sirkooni-yam	Zr	40	91.22
Raadon	Rn	86	222	Tantaalam	Ta	73	180.948
Riiniyam	Re	75	186.2	Tekneeti-yam	Tc	43	99

Roodiyam	Rh	45	102.90	Teluuriyam	Te	52	127.6
Rubiidiyam	Rb	37	85.477	Teerbiyam	Tb	65	158.929
Rutiiniyam	Ru	44	101.07	Taaliyam	Tl	81	204.37
Sameeriyam	Sm	62	150.35	Tooriyam	Th	90	232.038
Siiriyam	Ce	58	140.12	Tuuliyam	Tm	69	168.934
Wolfaram	W	74	183.85	Titaaniyam	Ti	22	47.90
Yurubiyam	Eu	63	151.96	Yuraniyam	U	92	238.03
Yufriyam	Y	39	88.905	Yuteerbi-yam	Yb	70	183.04